ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM

GS.TS. NGUYỄN THẾ ĐẶNG (Chủ biên)
PGS.TS. NGUYỄN TUẤN ANH, TS. NGUYỄN ĐỨC NHUẬN
TS. NGUYỄN THỊ MÃO

ISBN 978-604-60-0071-6

GIÁO TRÌNH
NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

(Giáo trình cho đào tạo đại học)

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
Hà Nội - 2012

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU

Giáo trình Nông nghiệp hữu cơ *được biên soạn trên cơ sở kế hoạch đào tạo hệ đại học theo tín chỉ ngành trồng trọt và một số ngành gần với ngành trồng trọt của Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên. Giáo trình này cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản nhất về nông nghiệp hữu cơ và kỹ thuật trồng trọt trong nông nghiệp hữu cơ để tiếp cận và thực hiện việc chuyển giao cho sản xuất.*

Trong khi biên soạn, tập thể tác giả đã bám sát phương châm giáo dục của Nhà nước Việt Nam và gắn liền lý luận với thực tiễn. Đồng thời với việc kế thừa các kiến thức khoa học hiện đại trên thế giới, các tác giả đã mạnh dạn đưa các kết quả nghiên cứu mới nhất của Việt Nam vào trong tài liệu, đặc biệt là các kết quả nghiên cứu ở vùng núi phía Bắc Việt Nam.

Tham gia biên soạn giáo trình này gồm:

GS.TS. Nguyễn Thế Đặng: Chủ biên, biên soạn Bài mở đầu và chương 2.

PGS.TS. Nguyễn Tuấn Anh: Biên soạn chương 1.

TS. Nguyễn Đức Nhuận: Biên soạn chương 3.

TS. Nguyễn Thị Mão: Biên soạn chương 4.

Tập thể tác giả cảm ơn sự đóng góp ý kiến cho việc biên soạn cuốn giáo trình này của các thầy cô giáo Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên.

Đây là cuốn giáo trình được biên soạn công phu, nhưng chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót. Vì vậy chúng tôi rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của đồng nghiệp và các độc giả.

Xin chân thành cảm ơn.

Tập thể tác giả

MỞ ĐẦU

KHÁI NIỆM MÔN HỌC NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

Song song với quá trình phát triển của xã hội loài người, các hình thức sản xuất nông nghiệp cũng lần lượt xuất hiện và phát triển. Sự ra đời của các hình thức sản xuất nông nghiệp phản ánh nhu cầu phát triển của xã hội loài người và chính sự phát triển của xã hội loài người lại tác động mạnh mẽ đến sự phát triển của các hình thức sản xuất nông nghiệp.

Sự ra đời của các hình thức sản xuất nông nghiệp có thể là tự phát từ một người, một nhóm người sản xuất hoặc do từ một nơi nào khác đưa đến. Khi hình thức sản xuất ấy đem lại lợi ích cho người nông dân thì nó sẽ phát triển và lan rộng.

Một yếu tố có tính chất quyết định đến tốc độ phát triển của các hình thức sản xuất là tổng kết thực tiễn, nghiên cứu và thông tin. Con người tổng kết thực tiễn và từ đó nghiên cứu bổ sung những phần mà thực tiễn còn thiếu để hình thức sản xuất đó hoàn thiện và phát huy hết tiềm năng của nó. Song song với các quá trình tổng kết và nghiên cứu là quá trình đào tạo và thông tin. Khoa học càng phát triển thì thông tin, đào tạo càng phát triển.

Hình thức sản xuất nông nghiệp hữu cơ ra đời chưa bao lâu, nhưng đến nay những nghiên cứu và tổng kết về nó đã được khá nhiều các nhà khoa học ở nhiều châu lục tiến hành. Từ những kết quả nghiên cứu đó, một chuyên ngành khoa học mới đã ra đời, đó là Nông nghiệp hữu cơ.

Môn học Nông nghiệp hữu cơ ra đời và mới đây đã được đưa vào để giảng dạy trong các trường đại học chuyên ngành nông nghiệp. Trên thế giới, có trường đại học đã đưa nông nghiệp hữu cơ thành một chuyên ngành đào tạo, nhưng đa phần mới chỉ là một môn học trong chương trình đào tạo ngành nông học.

Cho đến nay ở Việt Nam, nông nghiệp hữu cơ chưa chính thức được đưa vào thành môn học bắt buộc để giảng dạy, mà chỉ là môn tự chọn. Tuy vậy, với những ưu thế và tốc độ phát triển của nó, nông nghiệp hữu cơ sẽ nhanh chóng trở thành một chuyên ngành khoa học nông nghiệp ở nước ta và sẽ phát triển không ngừng.

ĐỐI TƯỢNG, MỤC ĐÍCH VÀ YÊU CẦU NGHIÊN CỨU MÔN NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

Đối tượng nghiên cứu:

Đối tượng nghiên cứu của môn học Nông nghiệp hữu cơ là:

- Những khái niệm cơ bản liên quan và cơ sở lý luận của nông nghiệp hữu cơ

- Đất và độ phì nhiêu của đất trong nông nghiệp hữu cơ

- Phân bón hữu cơ và vô cơ chậm tan trong nông nghiệp hữu cơ

- Kỹ thuật canh tác trong nông nghiệp hữu cơ

Mục đích nghiên cứu:

Tiếp nhận những kiến thức cơ bản về nông nghiệp hữu cơ và kỹ thuật sản xuất và quản lý nông nghiệp hữu cơ để tiếp cận và thực hiện việc chuyển giao cho sản xuất.

Yêu cầu nghiên cứu:

Để nghiên cứu tốt môn học nông nghiệp hữu cơ cần:

- Có kiến thức các môn cơ sở như: sinh lý, sinh hoá, sinh thái nông nghiệp, giống cây trồng, đất và vi sinh vật đất, phân bón, bảo vệ thực vật, hệ thống canh tác, chăn nuôi...

- Nghiên cứu lý thuyết kết hợp với quan trắc và phân tích thực địa.

- Thường xuyên cập nhật thông tin trong và ngoài nước.

- Tiến hành các nghiên cứu thử nghiệm trong từng điều kiện cụ thể của địa phương và khu vực.

Chương 1
ĐẠI CƯƠNG VỀ NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

1.1. KHÁI NIỆM NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

1.1.1. Những khái niệm liên quan đến nông nghiệp hữu cơ

Lịch sử hình thành và phát triển của Trái đất toát lên những quy luật phát triển tự nhiên trong vũ trụ. Sự tồn tại của Trái đất hiện nay bao gồm năm quyển, đó là Khí quyển, Sinh quyển, Thổ quyển, Thuỷ quyển và Thạch quyển. Sự kết hợp hài hòa giữa năm quyển đó tạo nên trên bề mặt Trái đất của chúng ta có hiện trạng như ngày nay.

Khi Trái đất mới hình thành thì lớp vỏ của nó là một khối thạch quyển (đá). Sự phá huỷ đá do tác động của ngoại cảnh đã tạo ra những mẫu chất. Những mẫu chất này chứa một số các nguyên tố hóa học (không có N) đã giúp cho những sinh vật nhỏ bé, đơn giản đầu tiên - vi sinh vật - xuất hiện và sống trên đó. Sự phát triển của những sinh vật đơn giản, nhỏ bé đó đi theo vòng xoáy trôn ốc, càng về sau càng lớn và càng mạnh. Song song với sự phát triển, sự tiến hóa của nó đã phân chia thành hai nhánh là thực vật và động vật. Sản phẩm của sự phát triển của sinh vật sống và xác chết của chúng đã kết hợp với các mẫu chất phá huỷ từ đá để tạo thành đất. Từ đất sinh vật đã ngày càng phát triển, loài người cũng xuất hiện và phát triển đến như ngày nay.

Như vậy, con người, động vật, thực vật và vi sinh vật đã và đang sống chung với nhau trên Trái đất theo một quy luật tự nhiên vốn có. Sự kết hợp hài hoà, sự tác động qua lại, hay chính là mối quan hệ cùng có lợi giữa các sinh vật sống trên Trái đất đã tạo thành những hệ sinh học bền vững theo quy luật tự nhiên. Vì vậy khi chúng ta tác động vào một khía cạnh nào đó của mối quan hệ ấy, mà tác động ấy mang tính chủ quan, thì sẽ phá vỡ quy luật tự nhiên và hậu quả tất yếu của nó là sẽ biến đổi theo hướng bất thuận.

Có một số khái niệm liên quan đến sự hình thành và phát triển của nông nghiệp hữu cơ:

- *Hệ thống:*

Có khá nhiều tài liệu khác nhau nói về khái niệm hệ thống, nhưng tựu chung lại thì *Hệ thống là cái gì đó có nhiều bộ phận liên hệ với nhau, là một tập hợp những quan hệ tồn tại dai dẳng với thời gian.*

Thuật ngữ hệ thống được sử dụng để nói đến bất cứ một tập hợp yếu tố nào có liên quan với nhau. Tuy nhiên, bản thân hệ thống không phải là con số cộng các bộ phận của nó, mà là các bộ phận cùng hoạt động, những bộ phận có thể cùng hoạt động theo nhiều cách khác nhau để sản sinh ra những kết quả nhất định. Những kết

quả này là sản phẩm của những liên hệ giữa những bộ phận của hệ thống mà không phải là kết quả trực tiếp của một bộ phận nào đó trong hệ thống.

Thực tại có rất nhiều loại hệ thống. Có những hệ thống tự nhiên và hệ thống nhân tạo, có những hệ thống kín và hệ thống mở, đặc biệt có rất nhiều hệ thống phức tạp, những hệ thống phức hợp có xu hướng được tổ chức có thứ bậc trên dưới, hoặc theo quan hệ ngang.v.v..

- Hệ thống sinh học:

Hệ thống sinh học là những hệ thống được cấu trúc bởi sinh vật sống vốn có trong tự nhiên (gọi là hệ thống sống). Có những hệ thống phức tạp và cũng có những hệ thống đơn giản. Chúng ta cần phân biệt trong hệ thống sinh học có hai loại. Loại thứ nhất là các hệ thống trong cơ thể của một sinh vật. Loại thứ hai là các hệ thống ngoài cơ thể, bao gồm sự tập hợp các sinh vật sống trong một không gian nhất định.

Những hệ thống cơ giới giản đơn có tính quy luật, thì thông thường nguyên nhân và hiệu quả của nó ở trong quan hệ đường thẳng. Chúng ta có thể làm thay đổi bộ phận A để tạo ra sự thay đổi nào đó ở bộ phận B và chúng ta có thể biết trước hiệu quả tới bộ phận C và bộ phận D sẽ như thế nào. Tuy nhiên loại tư duy này không thể đem ứng dụng cho những hệ thống sống phức tạp. Nếu chúng ta làm thay đổi bộ phận A nhằm thực hiện một sự thay đổi nào đó ở bộ phận B thì những bộ phận khác cũng sẽ thay đổi theo những chiều hướng không thể dự đoán được. Những sự thay đổi này đến lượt nó lại có thể gây ra một sự thay đổi nào đó ở những bộ phận A và B, tiếp tục làm thay đổi theo những chiều hướng không thể lường trước được.

Trong những hệ thống sinh học phức hợp, mọi sự thay đổi không chỉ có một hiệu quả mà có nhiều hiệu quả và mỗi hiệu quả lại sinh ra một sự điều chỉnh trong hệ thống. Sự thay đổi tiếp tục chuyển động xuyên suốt hệ thống. Mọi sự vật đều có liên hệ với mọi sự vật, những cách liên hệ thường là khó thấy hoặc khó phát hiện kịp thời. Trong loại hệ thống này quan niệm nhân quả thường vận động theo vòng tròn, chứ không theo đường thẳng.

- Phát triển:

Là chỉ sự tăng lên về số lượng, khối lượng, chất lượng theo tiến trình thời gian. Nói cách khác, phát triển là khái niệm dùng để khái quát những vận động theo chiều hướng tiến lên từ thấp đến cao, từ đơn giản đến phức tạp, từ kém hoàn thiện đến hoàn thiện hơn.

Phát triển là một quá trình tăng trưởng bao gồm nhiều yếu tố cấu thành khác nhau như kinh tế, chính trị, xã hội, kỹ thuật, văn hóa v.v... Mục tiêu của phát triển là nâng cao điều kiện và chất lượng cuộc sống của loài người; làm cho con người ít phụ thuộc vào thiên nhiên; tạo lập nên cuộc sống công bằng và bình đẳng giữa các thành viên. Sự chuyển đổi của xã hội loài người từ xã hội nguyên thuỷ đến xã hội nô lệ rồi xã hội phong kiến đến xã hội tư bản v.v... là quá trình phát triển. Tuy nhiên, trong một thời gian

khá dài người ta thường đặt mục tiêu kinh tế quá cao, xem sự tăng trưởng về kinh tế là độ đo duy nhất của sự phát triển.

Đánh giá sự phát triển thường được dựa vào một số tiêu chí, nhưng tuỳ thuộc vào loại hình phát triển sẽ có những hệ thống tiêu chí khác nhau. Ví dụ: Đánh giá sự phát triển kinh tế của một quốc gia người ta dựa vào Tổng sản phẩm trong nước GDP *(Gross Domestic Product)*, Tổng sản phẩm quốc gia GNP *(Gross National Product),* Tổng sản phẩm bình quân đầu người GDP/Cap., Tăng trưởng của GDP (GDP/growth) và Cơ cấu GDP.

Sau một thời kỳ phát triển mạnh mẽ của các nền kinh tế thế giới vào các năm 50 - 80 của thế kỷ 20, loài người nhận thức được rằng: Độ đo kinh tế không phản ánh được đầy đủ quan niệm về phát triển. Thay cho chỉ số duy nhất đánh giá sự phát triển của các quốc gia là GDP, GNP, xuất hiện các chỉ tiêu khác như HDI, HFI...vv. Sự phát triển mạnh mẽ về kinh tế, sự gia tăng nhanh dân số thế giới trong những thập niên vừa qua và các tác động của chúng ta đến môi trường Trái đất đã dẫn loài người đến việc xem xét và đánh giá các mối quan hệ: *Con người - Trái đất, phát triển kinh tế xã hội - bảo vệ môi trường.*

Ngày nay, con người đã biết nguồn tài nguyên thiên nhiên của Trái đất không phải là vô tận, không thể khai thác hoặc thống trị theo ý mình; khả năng đồng hóa chất thải của môi trường Trái đất là có giới hạn nên con người cần thiết phải sống hài hòa với tự nhiên; sự cần thiết phải tính toán đến lợi ích chung của cộng đồng, của các thế hệ tương lai và các chi phí môi trường cho sự phát triển vv...

Phát triển trong sinh học là chỉ sự tích luỹ vật chất của các đối tượng sinh vật để tạo ra sản phẩm cuối cùng. Như cây trồng thì sự phát triển là quá trình tích luỹ, phát dục và cho năng suất của cây trồng. Trong chăn nuôi, phát triển là chỉ sự chín muồi về sinh lý để hoàn thiện chức năng sinh sản.

Tất cả các yêu cầu trên dẫn đến sự ra đời một quan niệm sống của con người, đó là: *Phát triển bền vững*.

- *Phát triển bền vững:*

Khái niệm phát triển bền vững, được Uỷ ban Môi trường và Phát triển thế giới, nêu ra năm 1987 như sau: "Những thế hệ hiện tại cần đáp ứng nhu cầu của mình, sao cho không phương hại đến khả năng của các thế hệ tương lai đáp ứng nhu cầu của họ". Khái niệm phát triển bền vững được các nhà khoa học bổ sung và hoàn chỉnh trong Hội nghị RIO - 92, RIO- 92+5, văn kiện và công bố của các tổ chức quốc tế. Phát triển bền vững được hình thành trong sự hòa nhập, xen cài và thỏa hiệp nhau của ba hệ thống tương tác lớn của thế giới: *hệ tự nhiên, hệ kinh tế và hệ xã hội.*

Một cách dễ hiểu hơn, *Phát triển bền vững là sự phát triển để thỏa mãn nhu cầu ngày càng tăng của thế hệ hiện tại mà không tổn thương đến khả năng thoả mãn nhu cầu của các thế hệ tương lai.*

Phát triển bền vững được hình thành trong sự hòa nhập, xen cài và thỏa hiệp nhau của ba hệ thống tương tác lớn đó là: Hệ tự nhiên, hệ kinh tế và hệ xã hội.

Phát triển bền vững trong sinh học là sự phát triển tăng lên ổn định về số lượng, khối lượng, chất lượng của các cá thể sinh vật cùng sống trong hệ và phát triển theo quy luật tự nhiên.

Trong hệ sinh học, sự phối kết hợp hài hòa giữa các cá thể sinh vật theo chiều hướng thúc đẩy cùng phát triển là cơ sở cho phát triển bền vững. Thực ra, nếu không có sự tác động của bàn tay con người thì hệ sinh học sẽ phát triển dưới sự điều tiết của các quy luật tự nhiên và sẽ phát triển bền vững. Chính sự can thiệp thô bạo của con người đã làm phá vỡ những mối quan hệ hữu cơ trong hệ sinh học, làm thay đổi xu hướng dẫn tới sự phát triển không còn mang tính khách quan và đó chính là nguyên nhân phát triển kém bền vững.

- *Đấu tranh sinh học:*

Đấu tranh sinh học là sự cạnh tranh môi trường sống của các sinh vật sống trong một không gian nhất định.

Đấu tranh sinh học là một tiến trình, một quy luật của tự nhiên. Các cá thể sinh vật sống trong cùng một giới hạn không gian vừa sống dựa vào nhau và cũng cạnh tranh nhau về thức ăn, môi trường sống. Tất cả những mối quan hệ ấy tạo ra những quần thể sinh vật sống, đó chính là quần thể sinh thái trong tự nhiên.

1.1.2. Định nghĩa nông nghiệp hữu cơ

Cho đến nay, đã có khá nhiều tài liệu đưa ra khái niệm về nông nghiệp hữu cơ. Về cơ bản, các tài liệu đều thống nhất rằng, *khái niệm nông nghiệp hữu cơ, nông nghiệp sinh thái hay nông nghiệp sinh học* là một. Ta có thể hiểu nông nghiệp hữu cơ như sau:

Nông nghiệp hữu cơ là một phương thức sản xuất nông nghiệp dựa trên cơ sở sử dụng các chu trình sinh học có trong tự nhiên. Nói một cách khác, phương thức sản xuất nông nghiệp hữu cơ là một phương thức sản xuất mà trong đó các quá trình sản xuất đều theo quy luật sinh học tự nhiên vốn có.

Nông nghiệp hữu cơ không chỉ đơn thuần là "nền nông nghiệp không có chất hóa học", mà nó còn hội tụ đầy đủ các khía cạnh sinh thái, xã hội và kinh tế bền vững. Vì vậy nó là một dạng bền vững của nông nghiệp. Điều đó có nghĩa rằng, nông nghiệp hữu cơ là phương thức duy trì sự cân bằng sinh thái trong hệ thống canh tác và sử dụng nguồn tài nguyên vốn có theo cách bền vững với một sự chú ý đặc biệt về khía cạnh kinh tế - xã hội của sản xuất. Tái tạo chu trình dinh dưỡng, sử dụng tối ưu nguồn tài nguyên sẵn có, đa dạng hóa là khía cạnh sinh thái quan trọng của nông nghiệp hữu cơ. Các mặt của kinh tế - xã hội như an toàn lương thực, thương mại công bằng, tăng cường nguồn lực v.v... cũng là khía cạnh rất quan trọng của nông nghiệp hữu cơ.

Nông nghiệp hữu cơ có những đặc điểm riêng biệt sau (Haccius, 1996; Alsing, 1995):

- Hoạt động sản xuất nông nghiệp theo đường hướng của hệ thống sinh thái. Con người, đất đai, cây trồng và vật nuôi là các mặt trong một thể thống nhất, nó như là một thể hữu cơ.

- Ý tưởng cơ bản của nông nghiệp hữu cơ là hoạt động kinh tế phải hài hòa với thiên nhiên. Vì nếu các hoạt động ấy nằm chệch hướng vận động của các quy luật tự nhiên thì sẽ tạo ra những hệ quả xấu và tất yếu phát triển sẽ không theo chiều bền vững.

- Sản xuất sẽ phát triển tốt trên cơ sở sử dụng và tăng cường độ phì nhiêu tự nhiên của đất cũng như làm tăng sức đề kháng của cây trồng và vật nuôi đối với sâu bệnh.

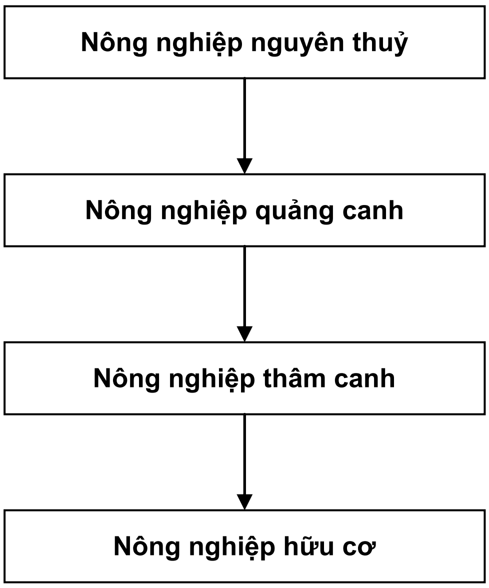
- Chăn nuôi là một hợp phần thích ứng quan trọng của nông nghiệp hữu cơ.

- Hệ thống canh tác không bị ảnh hưởng của việc sử dụng các nguyên liệu lạ ngoài nông trại như phân vô cơ dễ tan và thuốc hóa học bảo vệ thực vật.

1.2. CƠ SỞ KHOA HỌC CỦA NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

1.2.1. Các giai đoạn phát triển của sản xuất nông nghiệp

Nhìn tổng thể, cho đến nay sản xuất nông nghiệp được chia ra thành 4 giai đoạn như sau *(hình 1.1):*



Hình 1.1: Các giai đoạn phát triển của nông nghiệp

Nông nghiệp nguyên thuỷ: Là giai đoạn nông nghiệp tiền khởi. Khi loài người phát triển từ loài vượn, khi hình thức kiếm sống bằng săn bắn và hái lượm không còn đáp ứng đủ nhu cầu thì hình thức chăn nuôi và trồng trọt sơ khai xuất hiện. Trong giai đoạn

này, sự tác động của con người đến cây trồng và vật nuôi hầu như rất ít, những tác động hết sức giản đơn và chủ yếu là bắt chước theo các hiện tượng tự nhiên. Năng suất cây trồng, vật nuôi rất thấp. Có thể nói sản phẩm nông nghiệp giai đoạn này hoàn toàn giống với sản phẩm tự nhiên hoang dã.

Nông nghiệp quảng canh: Là giai đoạn tiếp sau của nông nghiệp nguyên thuỷ, là nền nông nghiệp chưa hoặc sử dụng rất ít các sản phẩm hóa học vô cơ như phân bón vô cơ, thuốc hóa học bảo vệ thực vật, chất kích thích sinh trưởng. Các biện pháp kỹ thuật hết sức giản đơn và công nghệ về giống hầu như chưa có gì. Năng suất cây trồng, vật nuôi thấp.

Nông nghiệp thâm canh: Là giai đoạn hiện tại. Là nền nông nghiệp chịu sự điều khiển của con người. Cùng với cuộc cách mạng xanh về giống, cùng với việc sử dụng với một khối lượng lớn phân bón vô cơ dễ tiêu, thuốc hóa học bảo vệ thực vật, chất kích thích sinh trưởng là việc áp dụng hàng loạt các biện pháp kỹ thuật tiến bộ đã đưa năng suất cây trồng, vật nuôi lên rất cao. Trong giai đoạn nông nghiệp thâm canh, con người định trước được sản lượng cây con. Con người cũng có thể điều khiển năng suất cây con trong khuôn khổ nào đó theo ý muốn.

Nông nghiệp hữu cơ: Phát triển vào cuối giai đoạn nông nghiệp thâm canh. Là nền nông nghiệp sinh thái, nền nông nghiệp tự nhiên. Trong nền nông nghiệp này các phân vô cơ dễ tan, các thuốc hóa học bảo vệ thực vật và chất kích thích sinh trưởng vô cơ không được sử dụng. Quy trình sản xuất tuân theo những quy định nghiêm ngặt và theo gần với quy luật thiên nhiên. Năng suất cây trồng, vật nuôi không cao như của nông nghiệp thâm canh, nhưng sản phẩm sạch và an toàn.

Sự phân chia các giai đoạn phát triển nông nghiệp như trên chỉ là tương đối và không thể tách biệt trong phạm vi một quốc gia hay khu vực. Ngay trong giai đoạn hiện nay, ở nước ta, xét trên phạm vi toàn quốc thì đa phần đang trong giai đoạn thâm canh phát triển. Tuy nhiên, cũng còn nhiều khu vực ở những vùng sâu vùng xa sản xuất nông nghiệp vẫn còn ở giai đoạn quảng canh.

Cũng có quan điểm cho rằng nông nghiệp hữu cơ chỉ là một hình thức sản xuất nông nghiệp tồn tại song song với nông nghiệp thâm canh. Tuy nhiên, thực tế nhiều nơi cho thấy xu hướng phát triển mạnh mẽ của nó và có thể sau này sẽ thay thế dần nền nông nghiệp thâm canh.

1.2.2. Sự ra đời tất yếu của nông nghiệp hữu cơ

Như phần trên đã nêu, sự ra đời và phát triển của phương thức sản xuất nông nghiệp thâm canh đã tạo ra một khối lượng lương thực thực phẩm rất lớn, đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng lên của hơn sáu tỷ người trên hành tinh này. Lợi thế năng suất cao của nông nghiệp thâm canh đã và đang đưa phương thức này phát triển lên đến đỉnh cao của nó. Trong đó, sự đóng góp của khoa học công nghệ được ghi nhận như là yếu tố quyết định cho nông nghiệp thâm canh tồn tại và phát triển.

Thế nhưng, khi loài người đang bắt đầu thoả mãn với sự no đủ do nông nghiệp thâm canh đưa lại thì cũng bắt đầu phát hiện ra những mặt trái của nó. Đó là vấn đề ô nhiễm môi trường đất, nước và không khí ngày càng tăng do việc sử dụng ồ ạt với khối lượng lớn phân hóa học, thuốc bảo vệ thực vật và chất kích thích sinh trưởng. Sức khoẻ con người bị ảnh hưởng xấu do nguồn lương thực, thực phẩm bị ô nhiễm bởi hàm lượng nitrat và các kim loại nặng vượt quá ngưỡng cho phép. Dịch bệnh cây trồng, vật nuôi xuất hiện với chu kỳ ngắn dần và việc phòng chống nó ngày càng khó khăn hơn...

Con người bắt đầu tìm tòi nghiên cứu nhằm có được những giải pháp hữu hiệu để ngăn chặn những xu hướng tiêu cực nêu trên của nông nghiệp thâm canh và một trong những giải pháp hữu hiệu nhất là đưa quá trình sản xuất nông nghiệp đi theo quy luật sinh học tự nhiên vốn có của nó. Nông nghiệp sinh thái - nông nghiệp sinh học - nông nghiệp hữu cơ đã ra đời như vậy.

Nông nghiệp hữu cơ ra đời và càng ngày càng phát triển vì:

- Giải quyết được mâu thuẫn giữa sản xuất nông nghiệp thâm canh và vấn đề môi trường. Vì nông nghiệp hữu cơ đã làm tăng việc sử dụng nguồn giống cây con tự nhiên, làm tăng tính đa dạng của xuất nông nghiệp; làm giảm ô nhiễm đất, nước và sản phẩm nông nghiệp do không sử dụng phân vô cơ dễ tan, thuốc bảo vệ thực vật cho cây trồng, thức ăn chứa nhiều chất kích thích sinh trưởng trong chăn nuôi...

- Nông nghiệp hữu cơ đảm bảo, duy trì và gia tăng độ màu mỡ lâu dài cho đất, củng cố các chu kỳ sinh học trong nông trại, đặc biệt là các chu trình dinh dưỡng, bảo vệ cây trồng dựa trên việc phòng ngừa thay cho cứu chữa, đa dạng các vụ mùa và các loại vật nuôi, phù hợp với điều kiện địa phương.

- Giải quyết được nhu cầu của con người. Đó là nhu cầu ăn sạch, ở sạch và môi trường sạch và đẹp. Lương thực thực phẩm sạch là những sản phẩm đó chứa các chất dinh dưỡng với hàm lượng như trong tự nhiên vốn có của nó.



Hình 1.2: Sản phẩm của nông nghiệp hữu cơ

Vì vậy nông nghiệp hữu cơ ra đời và càng ngày càng phát triển là xu hướng tất yếu của quá trình phát triển của thế giới tự nhiên và xã hội loài người.

1.2.3. Cơ sở khoa học của nông nghiệp hữu cơ

Cơ sở khoa học của phương thức sản xuất nông nghiệp hữu cơ là đưa quá trình sản xuất theo chu trình sinh học tự nhiên, trong đó các yếu tố tự nhiên sẵn có được sử dụng tối đa, các yếu tố nhân tạo (phân bón vô cơ dễ tan, thuốc hóa học bảo vệ thực vật, chất kích thích sinh trưởng có nguồn gốc vô cơ, thức ăn chăn nuôi giàu chất kích thích...) *được hạn chế tối đa hoặc loại bỏ hẳn.*

Như ta đã biết, đối tượng của sản xuất nông nghiệp là các cơ thể sinh vật sống trong tự nhiên. Các cơ thể sống ấy có quan hệ với nhau trong một không gian nhất định để tạo ra một quần thể. Vì vậy nông nghiệp hữu cơ là đưa quá trình sản xuất đi theo hướng phát triển các mối quan hệ tương tác ấy.

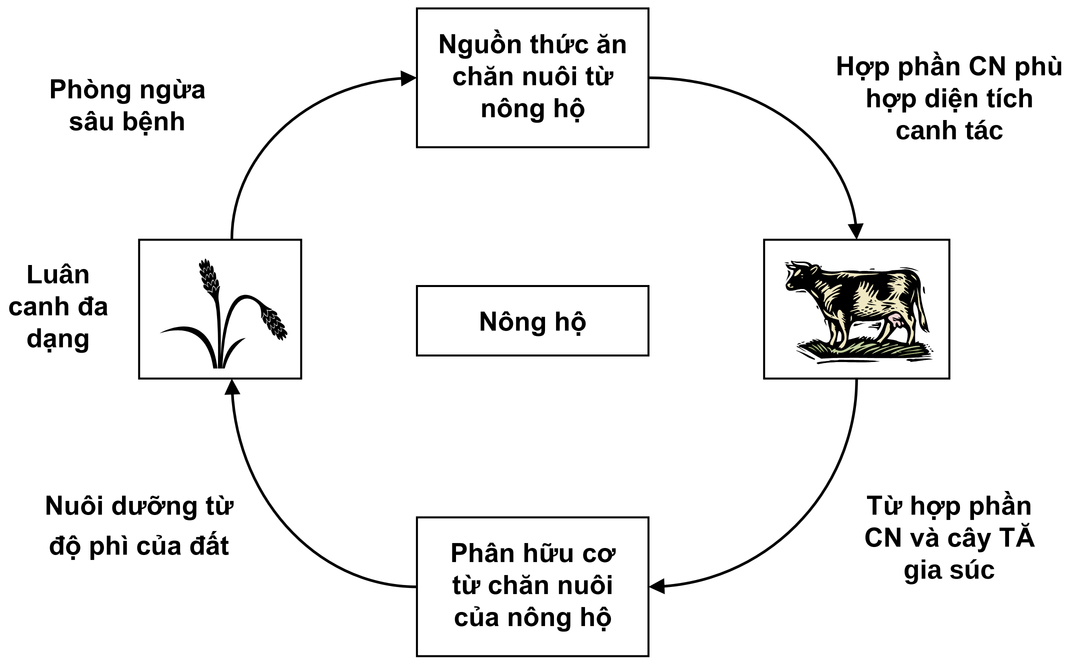
Trong nông nghiệp hữu cơ, mối quan hệ giữa con người, đất đai, cây trồng và vật nuôi được khai thác tối đa. Đây là mối quan hệ hữu cơ và nhân quả, vì vậy mỗi một đối tượng đều được tôn trọng và phát huy hết tiềm năng tự nhiên sẵn có của nó.

Nguyên tắc cơ bản của canh tác hữu cơ được liệt kê dưới đây (Đây là những nguyên tắc do IFOAM đưa ra năm 1992):

- Sản xuất thực phẩm có chất lượng dinh dưỡng cao, đủ số lượng.
- Phối hợp một cách xây dựng và theo hướng củng cố cuộc sống giữa tất cả các chu kỳ và hệ thống tự nhiên.
- Khuyến khích và thúc đẩy chu trình sinh học trong hệ thống canh tác, bao gồm vi sinh vật, quần thể động thực vật trong đất, cây trồng và vật nuôi.
- Duy trì và tăng độ phì nhiêu của đất trồng về mặt dài hạn.
- Sử dụng càng nhiều càng tốt các nguồn tái sinh trong hệ thống nông nghiệp có tổ chức ở địa phương.
- Làm việc càng nhiều càng tốt trong một hệ thống khép kín đối với các yếu tố dinh dưỡng và chất hữu cơ.
- Làm việc càng nhiều càng tốt với các nguyên vật liệu, các chất có thể tái sử dụng hoặc tái sinh, hoặc ở trong trang trại hoặc là ở nơi khác.
- Cung cấp cho tất cả các con vật nuôi trong trang trại những điều kiện cho phép chúng thực hiện những bản năng bẩm sinh của chúng.
- Giảm đến mức tối thiểu các loại ô nhiễm do kết quả của sản xuất nông nghiệp gây ra.
- Duy trì sự đa dạng hóa gen trong hệ thống nông nghiệp hữu cơ và khu vực xung quanh nó, bao gồm cả việc bảo vệ thực vật và nơi cư ngụ của cuộc sống thiên nhiên hoang dã.

- Cho phép người sản xuất nông nghiệp có một cuộc sống theo Công ước Nhân quyền của Liên hiệp quốc, trang trải được những nhu cầu cơ bản của họ, có được một khoản thu nhập thích đáng và sự hài lòng từ công việc của họ, bao gồm cả môi trường làm việc an toàn.
- Quan tâm đến tác động sinh thái và xã hội rộng hơn của hệ thống canh tác hữu cơ.

Để minh họa thêm cho nguyên tắc trên, Neuerburg W. và S. Padel (1992) đã đưa ra chu trình khép kín trong sản xuất nông nghiệp hữu cơ *(hình 1.3):*



Hình 1.3: Chu trình khép kín của nông hộ sản xuất nông nghiệp hữu cơ

1.2.4. Những ưu điểm và hạn chế của nông nghiệp hữu cơ

Nông nghiệp hữu cơ có những ưu điểm cơ bản sau:

Sản xuất của nông nghiệp hữu cơ không gây ô nhiễm môi trường đất, nước và không khí. Vì khi nông nghiệp hữu cơ không còn sử dụng phân bón vô cơ dễ tan như đạm, kali, thuốc hóa học bảo vệ thực vật, chất kích thích sinh trưởng có nguồn gốc vô cơ, thức ăn chăn nuôi giàu chất kích thích...thì sẽ không còn tàn dư từ các chất này tích đọng lại và sẽ không gây ô nhiễm môi trường.

Sản phẩm của nông nghiệp hữu cơ an toàn. Vì được sản xuất trong điều kiện gần với tự nhiên nên cây trồng, vật nuôi phát triển theo quy luật tự nhiên vốn có của nó, chính vì vậy mà sản phẩm tạo ra sẽ hoàn toàn theo đúng bản chất tự nhiên. Hàm lượng các kim loại nặng và nitrat trong sản phẩm sẽ nằm dưới mức cho phép, vì vậy nó không gây độc cho người sử dụng.

Sản xuất nông nghiệp hữu cơ đa dạng, khai thác tối đa nguồn gen bản địa, sử dụng tối đa các yếu tố kỹ thuật tự nhiên...sẽ làm cho cảnh quan đa dạng, sinh động và đẹp hơn.

Tuy nhiên, nông nghiệp hữu cơ cũng có những hạn chế sau:

Năng suất cây, con giảm hơn so với nông nghiệp thâm canh. Khi bắt đầu chuyển từ nông nghiệp thâm canh sang nông nghiệp hữu cơ thường làm giảm năng suất từ 20 - 30%. Tất nhiên, sau vài năm năng suất sẽ tăng lên, nhưng cũng không thể cao bằng nông nghiệp thâm canh.

Trong trồng trọt, nông nghiệp hữu cơ phụ thuộc lớn vào đất và thời tiết khí hậu. Cơ sở sinh dưỡng của cây trồng trong nông nghiệp hữu cơ là đất, vì vậy độ phì đất sẽ quyết định năng suất và chất lượng sản phẩm. Mặt khác, vì nông nghiệp hữu cơ là gần với tự nhiên, vì thế sự thay đổi khí hậu không theo quy luật sẽ làm ảnh hưởng mạnh mẽ đến cây trồng.

Không triệt để trong phòng chống sâu bệnh, dịch bệnh. Vì nông nghiệp hữu cơ chủ yếu là phòng sâu bệnh, dịch bệnh, chứ ít khi trị. Vì thế có thể có một số bệnh không thể loại trừ được.

Mẫu mã một số sản phẩm có thể không đẹp như của nông nghiệp thâm canh.

1.3. LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN VÀ THỰC TRẠNG CỦA NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

1.3.1. Tóm tắt lịch sử hình thành và phát triển của nông nghiệp hữu cơ

Những người tiên phong như Rudolf Steiner, Robert Rodale, Sir Albert Howard và bà Eva Balfour lần đầu tiên xuất bản cuốn sách ý tưởng của họ về nông nghiệp hữu cơ vào những năm 1920, 1930, 1940, nó đã dần hoàn thiện và đã xác định được thế nào là phong trào sinh học và nông nghiệp hữu cơ. Họ nêu ra sự quan tâm chú ý về cơ sở sinh học của độ phì đất và mối liên hệ của nó với sức khỏe của người và động vật.

Lớn mạnh cùng với các hoạt động của các nhà tiên phong, đã xuất hiện nhóm các nhà nông dân ở châu Âu, Mỹ phát triển theo hướng này. Đến những năm 1940, 1950 mô hình của những nhà sản xuất hữu cơ đã được hình thành. Vấn đề thanh tra, giám sát đã được nêu ra, được thực hiện và hình thành các tiêu chuẩn, hệ thống phát triển ở châu Âu, Mỹ và Úc.

Người đề xuất nhãn hàng hóa cho sản phẩm của phong trào sinh học là Rudolf Steiner và có lẽ đây là nhãn hữu cơ đầu tiên được phát triển. Năm 1967 hội Đất được sự giúp đỡ của bà Eva Balfour đã xuất bản tiêu chuẩn về sản xuất nông nghiệp hữu cơ đầu tiên trên thế giới. Năm 1970, lần đầu tiên các sản phẩm hữu cơ được ra đời.

Trong những năm 1970, nhóm các trang trại khác nhau ở Mỹ đã đưa ra nguyên tắc của tiêu chuẩn sản xuất hữu cơ trang trại. Nhiều nhóm đã phát triển hệ thống cấp giấy chứng chỉ của họ để đảm bảo với người mua rằng sản phẩm được gắn nhãn hữu cơ đã được sản xuất theo tiêu chuẩn của họ. Vào cuối những năm 1970 và đầu năm 1980, cơ quan chứng nhận đã phát triển và vượt ra ngoài phạm vi lãnh thổ quốc gia. Nhiều chương trình công nhận đã sớm phát triển như công nhận cho người sản xuất... Phần lớn

các tổ chức này thu hút một số hoạt động khác ngoài chứng nhận. Vào giữa những năm 1980, một số cơ quan chuyên về chứng nhận đã được hình thành như SKAL (Hà Lan), KRAV (Thụy Điển), FVO (Mỹ)... Cuối cùng, vào năm 1990 với sự ra đời của quy định tại châu Âu về chứng nhận hữu cơ đã trở thành mối quan tâm theo hướng thương mại hóa, các công ty chứng nhận được ra đời.

Các cơ quan cấp giấy chứng nhận được phát triển, các tiêu chuẩn và quy định về sản xuất hữu cơ được hoàn thiện và phong trào sản xuất hữu cơ được phát triển trên quy mô toàn thế giới. IFOAM là Liên đoàn Quốc tế về phong trào sản xuất nông nghiệp hữu cơ với các tiêu chuẩn cơ sở của IFOAM và chương trình công nhận của IFOAM được tôn trọng như một hướng dẫn quốc tế chung cho các hệ thống tiêu chuẩn và chứng nhận của các quốc gia có thể được xây dựng về sản xuất hữu cơ.

Hiện nay, các quy định về sản xuất hữu cơ đã được ban hành như năm 1970, các bang Oregon và California ở Mỹ thông qua luật về sản xuất hữu cơ. Năm 1980, một số sản phẩm hữu cơ mới bắt đầu đưa vào châu Âu nhiều hơn và ở Mỹ các cơ quan thương mại về hữu cơ được tăng lên và nhanh chóng vượt qua ngoài biên giới. ở Mỹ, người ta đã thông qua sắc luật về sản xuất thực phẩm hữu cơ năm 1990. Cuối cùng, tháng 12 năm 2000, Bộ Nông nghiệp Mỹ đã ban hành quy định về thực phẩm hữu cơ và có hiệu lực vào tháng 10 năm 2002. Ở châu Âu, quy định 2092/91 về thực phẩm hữu cơ được thông qua năm 1991. Ở mức quốc tế, các quốc gia đã hợp tác và xây dựng lên tiêu chuẩn Codex Alimentarius hướng dẫn nông nghiệp hữu cơ từ năm 1992. Codex Alimentarius tham gia vào nhiệm vụ của tổ chức FAO/WTO về tiêu chuẩn lương thực. Những hướng dẫn của Codex Alimentarius về sản phẩm hữu cơ đã được thông qua năm 1999.

1.3.2. Thực trạng sản xuất nông nghiệp hữu cơ trên thế giới

Trên thế giới, nông nghiệp hữu cơ thực sự phát triển là từ những năm 80 của thế kỷ trước. Cho đến nay phương thức sản xuất nông nghiệp hữu cơ đã có mặt ở gần 100 nước trên thế giới và trên tất cả các châu lục. Tổng diện tích đất dùng cho sản xuất nông nghiệp hữu cơ toàn thế giới đến năm 2009 là 37,23 triệu ha. Về tổng thể, cho thấy diện tích nông nghiệp hữu cơ trên toàn thế giới phát triển rất lớn, chỉ trong vòng chưa đầy 10 năm, diện tích đã tăng gấp đôi. Đất nông nghiệp hữu cơ được phân bố ra ở các châu lục rất khác nhau, phần lớn tập trung ở châu Úc, châu Âu và châu Mỹ Latinh. Châu Phi là nơi có ít diện tích đất sản xuất nông nghiệp hữu cơ nhất *(bảng 1.1).*

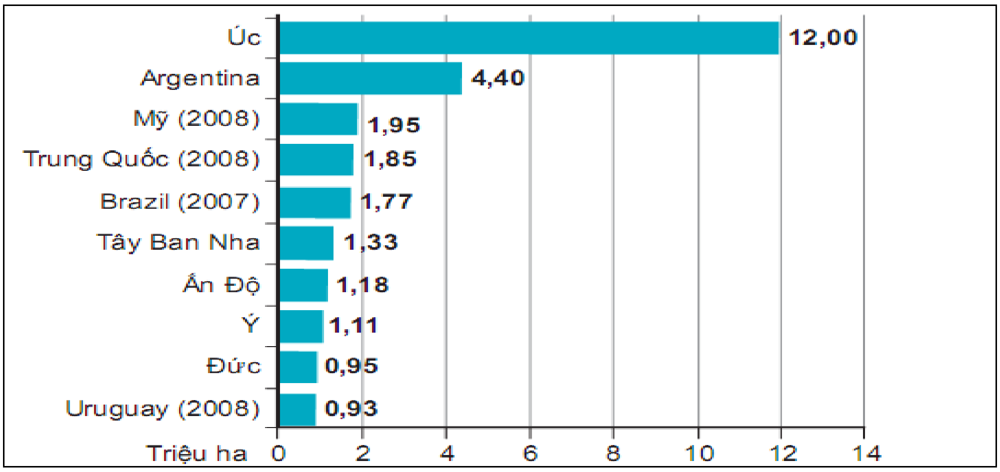
Theo thống kê của FAO năm 2010, có 10 nước có diện tích nông nghiệp hữu cơ lớn nhất. Trong tổng số hơn 37 triệu ha đất nông nghiệp hữu cơ, có gần hai phần năm tập trung ở 2 nước Úc và Achentina. Thực ra ở Úc và Achentina chủ yếu là đất đồng cỏ tự nhiên chăn nuôi đại gia súc. Với khí hậu khô và đất rộng là lợi thế cho chăn nuôi đại gia súc phát triển ở các quốc gia này *(hình 1.4).*

Cũng theo thống kê của FAO năm 2010, 10 nước có tỉ lệ diện tích nông nghiệp hữu cơ lại chủ yếu không nằm trong các nước có diện tích lớn. Các nước có tỉ lệ diện tích nông nghiệp hữu cơ chủ yếu tập trung ở châu Âu *(hình 1.5).*

Bảng 1.1: Phát triển diện tích nông nghiệp hữu cơ theo châu lục (triệu ha)

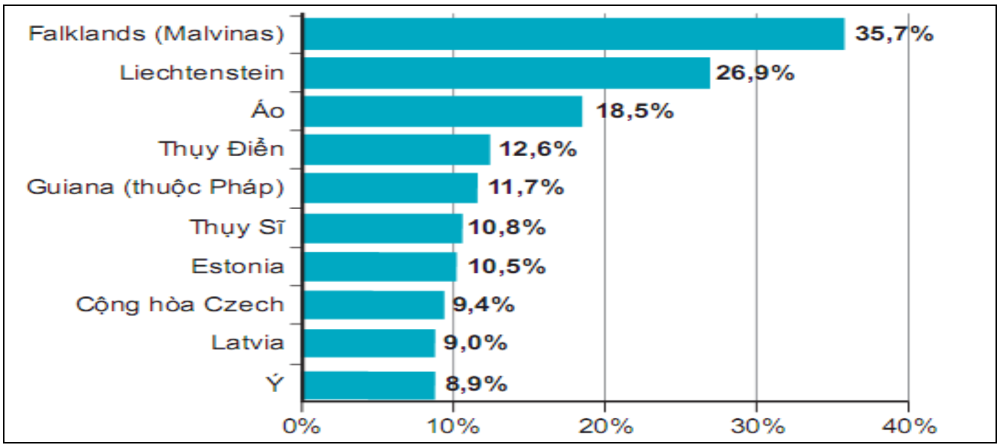
Khu vực	Năm			
	2000	2004	2008	2009
Toàn thế giới	14,90	29,77	35,23	37,23
Châu Úc	5,31	12,18	12,11	12,15
Châu Âu	4,50	6,35	8,27	9,26
Mỹ Latinh	3,92	5,22	8,07	8,56
Châu Á	0,06	3,78	3,35	3,58
Bắc Mỹ	1,06	1,72	2,65	2,65
Châu Phi	0,05	0,52	0,86	1,03

(Nguồn: FAO.STAT. database on Organic Agriculture, 2010)



Hình 1.4: 10 nước có diện tích nông nghiệp hữu cơ nhiều nhất, 2009

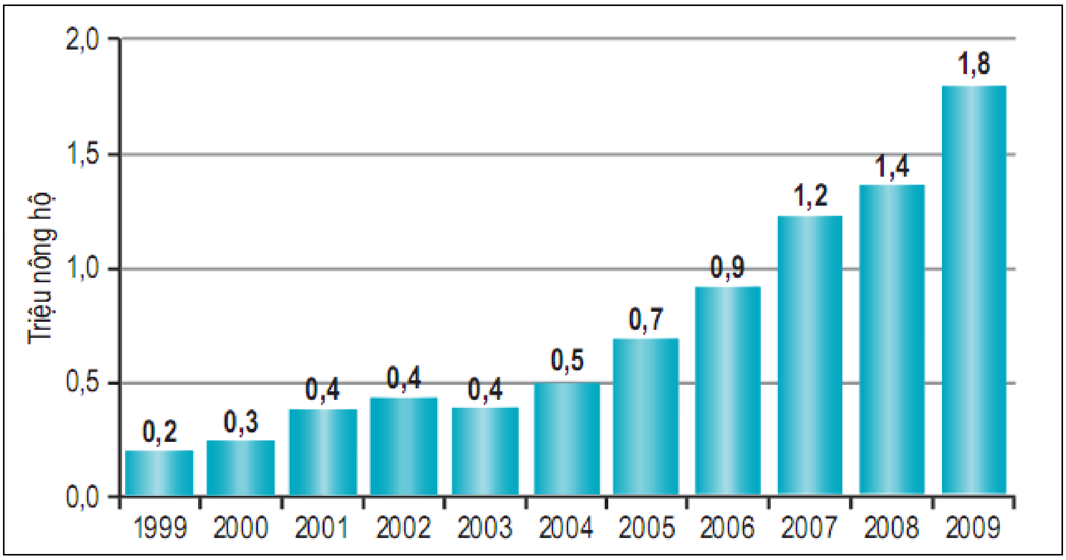
(Nguồn: FAO.STAT. database on Organic Agriculture, 2010)



Hình 1.5: 10 nước có tỉ lệ diện tích nông nghiệp hữu cơ cao nhất, 2009

(Nguồn: FAO.STAT. database on Organic Agriculture, 2010)

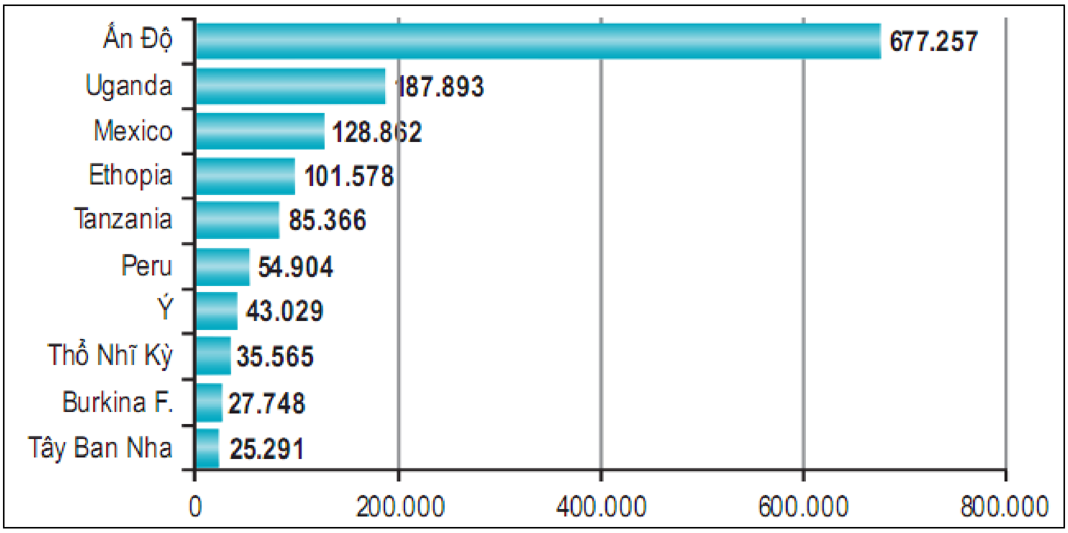
Số nông hộ tham gia canh tác nông nghiệp hữu cơ trên thế giới tăng rất nhanh và đặc biệt tăng với tốc độ lớn từ năm 2005. Năm 1999, toàn thế giới mới chỉ có 0,2 triệu nông hộ tham gia canh tác nông nghiệp hữu cơ thì đến 2009 đã có tới 1,8 triệu nông hộ *(hình 1.6)*.



Hình 1.6: Phát triển số lượng nông hộ canh tác nông nghiệp hữu cơ trên thế giới

(Nguồn: FAO.STAT. database on Organic Agriculture, 2010)

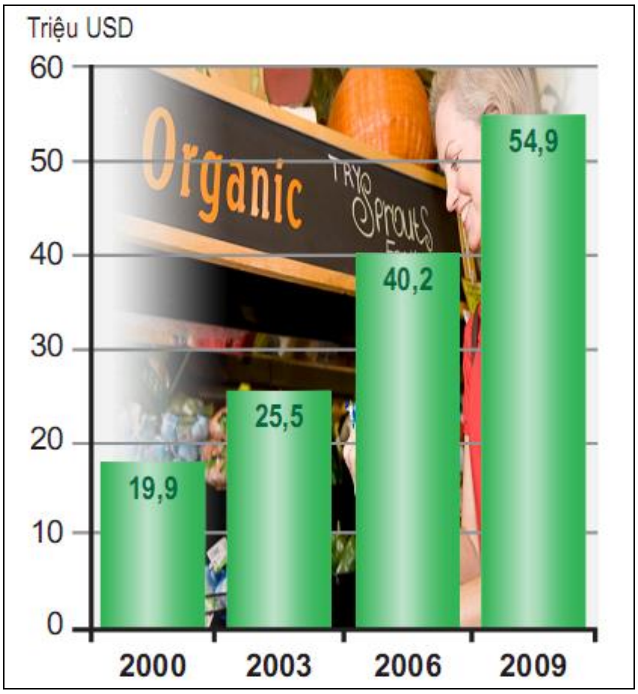
Có 10 nước có số lượng nông hộ tham gia canh tác nông nghiệp hữu cơ lớn nhất, trong đó Ấn Độ là nước có số lượng lớn nhất *(hình 1.7)*.



Hình 1.7: 10 quốc gia có số nông hộ nông nghiệp hữu cơ nhiều nhất, 2009

(Nguồn: FAO.STAT. database on Organic Agriculture, 2010)

Tổng giá trị sản xuất nông nghiệp hữu cơ của thế giới tăng nhanh, đến năm 2009 đã đạt 54,9 triệu USD. Như vậy chưa đầy 10 năm, tổng giá trị sản xuất nông nghiệp hữu cơ của thế giới đã tăng gần 3 lần *(hình 1.8)*.



Hình 1.8: Tổng giá trị nông nghiệp hữu cơ của thế giới, 2009

(Nguồn: FAO.STAT. database on Organic Agriculture, 2010)

Hiện nay trên thế giới có rất nhiều tổ chức, hiệp hội về nông nghiệp hữu cơ. Tổ chức mang tính chất bao trùm trên cả là Liên đoàn Quốc tế về phong trào sản xuất nông nghiệp hữu cơ IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements). Trụ sở của IFOAM đóng tại Born (Đức) và có các đại diện ở hầu hết các châu lục. IFOAM và các tổ chức, hiệp hội nông nghiệp hữu cơ trên thế giới là nơi bảo hành thương hiệu các sản phẩm hữu cơ của các thành viên trong hiệp hội và đưa ra các quy định và tiêu chuẩn của nông nghiệp hữu cơ.

Xu hướng phát triển của nông nghiệp hữu cơ trên thế giới: Có thể nói ngày càng nhiều quốc gia quan tâm đến phương thức sản xuất này. Tại các nước có phong trào này sớm, ngày càng nhiều nông hộ tham gia vào các hiệp hội sản xuất nông nghiệp hữu cơ. Một số nước đang phát triển, mặc dù hiện nay mới sản xuất tạm đủ lương thực thực phẩm nhưng cũng đã xuất hiện các nông hộ bắt đầu tham gia phương thức sản xuất nông nghiệp hữu cơ. Tốc độ phát triển nông nghiệp hữu cơ mạnh mẽ nhất là từ năm 2000 đến nay. Như vậy, cho thấy khi chúng ta bắt đầu đủ ăn thì nhu cầu sức khoẻ mới thể hiện rõ hơn, người ta cần lương thực, thực phẩm an toàn hơn. Chính do nhu cầu ngày càng tăng của con người đã tác động tích cực đến xu hướng phát triển đi lên của nông nghiệp hữu cơ hiện nay và tương lai.

1.3.3. Thực trạng sản xuất nông nghiệp hữu cơ ở Việt Nam

Trong những thập kỷ gần đây, nông nghiệp Việt Nam có bước phát triển mạnh mẽ và đạt được những thành tựu đáng kể về năng suất, sản lượng, chủng loại và quy mô sản xuất...; đã tạo ra một khối lượng sản phẩm rất lớn đảm bảo tiêu dùng trong nước và xuất khẩu. Tuy nhiên, nông nghiệp nước ta đang đứng trước những thách thức không nhỏ đó là: vấn đề ô nhiễm môi trường, đất đai bạc màu, suy giảm đa dạng sinh học, ngộ độc thuốc bảo vệ thực vật ở người, bùng phát sâu bệnh do sự phá huỷ hệ sinh thái về sử dụng quá nhiều hóa chất.

Để khắc phục những nhược điểm trên, nông nghiệp nước ta đang từng bước chuyển dịch sản xuất nông nghiệp an toàn, nông nghiệp hữu cơ. Trên thị trường, người dân đã biết đến và đang làm quen dần với các sản phẩm nông sản sạch như: rau sạch, rau an toàn và một số hoa quả, thực phẩm an toàn. Hiện nay, vấn đề thực phẩm sạch được người dân đặc biệt chú ý quan tâm, vì nó liên quan đến sức khoẻ con người.

Xuất xứ của sản xuất nông nghiệp hữu cơ ở Việt Nam chủ yếu lúc đầu là do chúng ta tìm kiếm cơ hội để khai thác thị trường xuất khẩu nông sản. Trước yêu cầu khắt khe về chất lượng nông sản xuất khẩu, đã xuất hiện các chương trình sản xuất mà lúc đầu chúng ta thường dùng từ "sạch" để gọi tên nó. Về sau các chương trình này phát triển đã ảnh hưởng rõ đến nhận thức của mọi người, nhất là dân cư sống ở các thành phố lớn.

Trước nhu cầu của thị trường trong, ngoài nước và xu thế chung của toàn cầu, nông nghiệp hữu cơ đã từng bước phát triển ở nước ta. Đến nay, Việt Nam đã có hơn 10 ngàn ha đất sản xuất nông nghiệp hữu cơ với hơn 2.000 nông hộ tham gia. Đã có một số dự án nông nghiệp hữu cơ đã và đang thúc đẩy cho sự phát triển của phương thức sản xuất này ở Việt Nam. Đáng kể là Dự án Phát triển khuôn khổ cho sản xuất và Marketing nông nghiệp hữu cơ tại Việt Nam do Tổ chức Phát triển nông nghiệp Châu Á - Đan Mạch (ADDA) tài trợ và do Hội Nông dân Việt Nam thực hiện là một trong những dự án phát triển hữu cơ đầu tiên tại Việt Nam và hiện nay đang phát triển rộng khắp ở nhiều tỉnh thành trong cả nước.

Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã ban hành các tiêu chuẩn cơ bản cấp quốc gia đối với sản xuất theo hình thức hữu cơ, có thể áp dụng làm quy chiếu cho các nhà sản xuất, chế biến và những người khác quan tâm đến các sản phẩm hữu cơ dành cho thị trường trong nước.

Trước mắt, nông nghiệp hữu cơ ở Việt Nam đang có những thách thức cần được xem xét:

- Nông nghiệp hữu cơ chưa trở thành phong trào vì chưa có cơ chế chính sách của Nhà nước cho nó. Mặt khác, nhu cầu về lương thực thực phẩm an toàn chưa phải là cần thiết đối với mọi người dân, nhất là ở vùng sâu vùng xa.

- Nông nghiệp hữu cơ mới chỉ tập trung ở một số chương trình hợp tác với nước ngoài là chủ yếu, mà chưa thành một phương thức chuyển đổi trong sản xuất nông nghiệp.

- Chưa có hoặc mới có ít tiêu chuẩn quốc gia cũng như giấy chứng nhận sản xuất nông nghiệp hữu cơ của Nhà nước, mà chủ yếu là sử dụng tiêu chuẩn và giấy chứng nhận của đối tác nước ngoài.

- Thêm vào đó, khả năng sản xuất lớn của nông nghiệp hữu cơ rất hạn chế do diện tích đất nông nghiệp ngày càng bị thu hẹp. Tình trạng ô nhiễm nguồn nước, đất do chất thải công nghiệp và việc sử dụng phân bón hóa học quá lâu trước đó ngày càng gia tăng. Sản xuất nông nghiệp hữu cơ lại đòi hỏi việc tạo "vùng đệm" với vùng nông nghiệp thâm canh, trồng đan xen các cây cỏ dẫn dụ, chăm sóc "thủ công" - bắt sâu bệnh cho cây trồng.

- Một bộ phận lớn dân cư chưa thấy vai trò quan trọng của nông nghiệp hữu cơ cũng như thiếu kiến thức cho sản xuất nông nghiệp hữu cơ.

CÂU HỎI ÔN TẬP

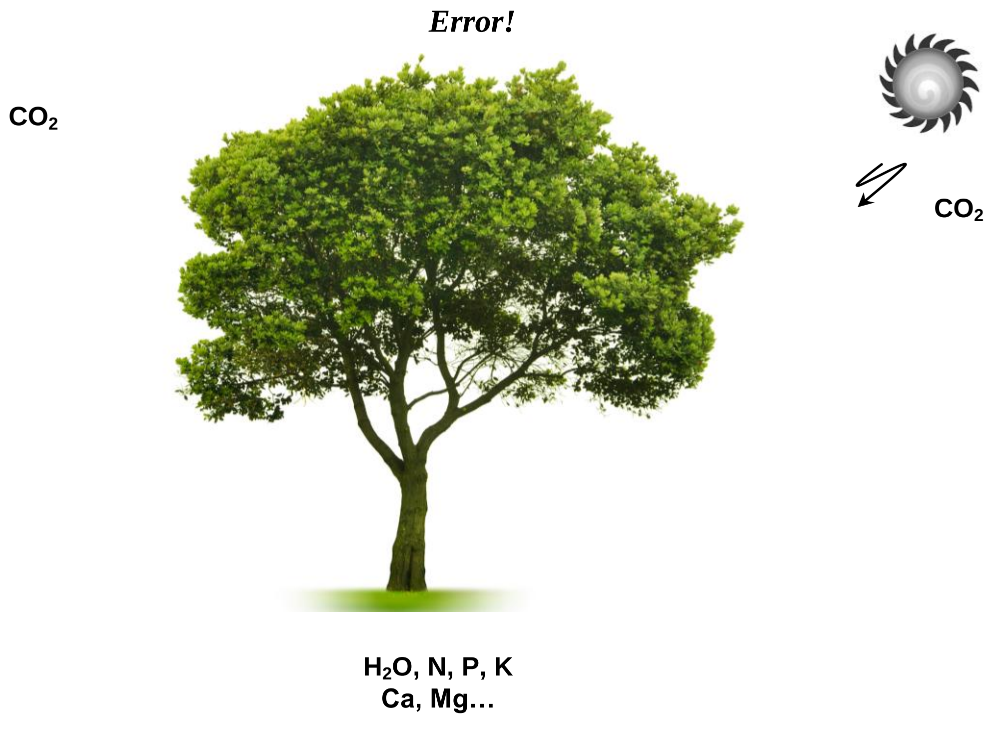
1. Trình bày những khái niệm liên quan đến sự hình thành và phát triển của nông nghiệp hữu cơ?
2. Định nghĩa nông nghiệp hữu cơ? Đặc điểm của nông nghiệp hữu cơ?
3. Các giai đoạn phát triển của nông nghiệp?
4. Sự ra đời tất yếu của nền nông nghiệp hữu cơ?
5. Cơ sở khoa học của nông nghiệp hữu cơ?
6. Nguyên tắc cơ bản của canh tác nông nghiệp hữu cơ theo IFOAM?
7. Ưu điểm và hạn chế của nông nghiệp hữu cơ?
8. Lịch sử và thực trạng phát triển của nông nghiệp hữu cơ trên thế giới?
9. Thực trạng sản xuất nông nghiệp hữu cơ ở Việt Nam?

Chương 2
ĐẤT VÀ ĐỘ PHÌ ĐẤT TRONG NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

2.1. LUẬN ĐIỂM CƠ BẢN VỀ SỬ DỤNG ĐẤT TRONG NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

2.1.1. Quy luật hình thành và phát triển của đất trồng

Như ta đã biết, đất được hình thành do sự kết hợp giữa sản phẩm vỡ vụn của đá và chất hữu cơ do hoạt động sống của sinh vật.



Hình 2.1: Hoạt động sống của cây xanh

Cây xanh sinh trưởng và phát triển được là nhờ nó hút nước, dinh dưỡng từ đất lên và quá trình quang hợp. Dưới tác dụng của năng lượng ánh sáng mặt trời và khí cacbonic, quá trình quang hợp của cây diễn ra mạnh mẽ để tạo thành các chất hữu cơ (rễ, thân, cành, lá, hoa, quả...) của cây. Quá trình quang hợp càng mạnh thì quá trình hút dinh dưỡng và nước của cây càng mạnh và quá trình sinh trưởng của cây càng mạnh *(hình 2.1)*.

Có một nguyên lý cơ bản cho sự phát triển của đất ở đây là khi cây lấy từ đất đi một đơn vị chất dinh dưỡng để cho quá trình quang hợp thì quá trình quang hợp sẽ tạo ra một khối lượng chất dinh dưỡng lớn hơn nhiều so với số lấy đi từ đất. Trong quá trình sinh trưởng và phát triển của cây, cành khô lá rụng và rễ chết của cây sẽ trả lại cho đất xác hữu cơ. Lượng xác hữu cơ trả lại cho đất càng ngày càng nhiều khi thời gian sinh trưởng của cây càng dài. Như vậy, nếu khi con người không lấy sản phẩm của cây hoặc lấy ít thì lượng dinh dưỡng trả lại cho đất sẽ bù đắp đủ và vượt lượng đã mất và như vậy độ phì đất ngày càng được nâng cao. Chúng ta có thể thấy rõ điều này ở đất dưới rừng, khi rừng càng nhiều tuổi và càng tốt thì độ phì đất dưới nó càng cao. Hoặc đất trồng cây ăn quả, cây công nghiệp lâu năm, nếu có biện pháp chống mất dinh dưỡng do xói mòn rửa trôi thì độ phì cũng được duy trì.

Đối với cây, từ mối quan hệ trên, tự nó đã duy trì được quá trình sinh trưởng và phát triển mà không cần sự tác động nào bên ngoài. Cây rừng càng ngày càng tốt lên trên những mảnh đất mà có thể ngay trước đấy trên mảnh đất đó con người đã canh tác kiệt quệ dinh dưỡng.

Từ cơ sở khoa học đó cho thấy sự phát triển của đất và sinh trưởng phát triển của cây (thảm thực bì) là nằm trong một chu trình sinh học tự nhiên. Nếu chúng ta biết khai thác nó hợp lý thì sẽ chu trình xoáy trôn ốc này sẽ ngày càng cao và càng lớn.

2.1.2. Luận điểm cơ bản về sử dụng đất trong nông nghiệp hữu cơ

Luận điểm cơ bản của sử dụng đất trong nông nghiệp hữu cơ là lấy đất làm trung tâm và đất là đầu mối quan trọng trong chu trình khép kín của sản xuất nông nghiệp trong một nông hộ/trang trại. Vì vậy, các hoạt động trong sản xuất theo phương thức nông nghiệp hữu cơ đều phải với mục đích là duy trì và nâng cao độ phì nhiêu của đất trồng.



Hình 2.2: Đất và độ phì đất là trung tâm của nông nghiệp hữu cơ

Trong nông nghiệp hữu cơ có hai khái niệm cần được lưu ý là "đất có sức sống" và "đất khoẻ". Đất có sức sống là trong đất đó các quá trình chuyển hóa vật chất xảy ra mạnh mẽ theo quy luật tự nhiên, các sinh vật sống trong đó hoạt động tốt. Đất khoẻ là đất có sức sống và có độ phì tốt theo đúng quy luật hình thành và phát triển của nó.

Trong thực tế, những đất nào có độ phì nhiêu thiên nhiên và độ phì hiệu lực cao thì đất đó khoẻ và có sức sống cao. Ngược lại, những đất bị thoái hoá, những đất do bón quá nhiều và lâu dài phân vô cơ dễ tan (mặc dù có thể có độ phì nhân tạo cao)...là những đất có sức sống kém và không khoẻ.

Khi đất khoẻ, có sức sống tốt thì cây sẽ sinh trưởng phát triển tốt, cây khoẻ và vì vậy khả năng đề kháng sâu bệnh sẽ cao và tất yếu sẽ cho năng suất cao và ổn định.

Trong nông nghiệp hữu cơ, yêu cầu của đất khoẻ và có sức sống cao, tức là đất có độ phì cao là phải đảm bảo có các chỉ tiêu sau:

- Đất có chất hữu cơ và mùn cao, chất lượng tốt
- Đất có khối lượng và cường độ hoạt động của sinh vật sống trong đất cao
- Đất có kết cấu tốt
- Đất có chế độ nước, không khí và nhiệt độ thích ứng với cây trồng
- Đất không bị ô nhiễm

2.2. KẾT CẤU CỦA ĐẤT

2.2.1. Vai trò và yêu cầu của kết cấu đất trong nông nghiệp hữu cơ

Kết cấu đất là một chỉ tiêu quan trọng của đất, nhất là trong nông nghiệp hữu cơ. Dựa vào kết cấu đất người ta có thể chẩn đoán được trạng thái độ phì đất, vì kết cấu đất không chỉ đơn thuần là một chỉ tiêu lý tính đất mà nó còn biểu hiện lên khả năng chẩn đoán các tính chất khác của đất.



Hình 2.3: Đất có kết cấu viên tốt

Khi đất có kết cấu tốt, tơi xốp do các hạt kết viên bền vững tạo nên, thì các quá trình chuyển hóa vật chất trong đất xảy ra mạnh, rễ cây phát triển thuận lợi, chế độ nước, nhiệt và không khí được lưu thông cân bằng, sinh vật đất phát triển...và làm đất thuận lợi.

Yêu cầu của kết cấu đất trong nông nghiệp hữu cơ: Phải có kết cấu viên (đường kính 2 - 3 mm) chiếm đại đa số trong thành phần của kết cấu đất. Mặt khác, kết cấu phải bền, nhất là ở tầng canh tác.

2.2.2. Các biện pháp điều chỉnh kết cấu đất

Để điều chỉnh kết cấu đất trong nông nghiệp hữu cơ thường có các biện pháp như sau:

- Bón phân hữu cơ: Phân hữu cơ là nguyên liệu chính cho quá trình tổng hợp hợp chất mùn, vì vậy khi bón phân hữu cơ sẽ tăng lượng mùn trong đất. Mùn là nguyên liệu kết gắn các phần tử đất lại với nhau để tạo kết cấu đất và keo mùn nhiều sẽ tăng cường khả năng tụ keo tạo thành kết cấu viên bền vững.

- Không sử dụng phân vô cơ dễ tan: Phân vô cơ dễ tan thường để lại sự tồn dư các hợp chất là phá vỡ kết cấu đất.

- Bón vôi (tốt nhất là bột đá vôi nghiền) để điều hòa môi trường đất, tạo điều kiện thuận lợi cho khu hệ sinh vật đất phát triển. Thực ra, sự hình thành kết cấu đất liên quan chặt chẽ đến quần thể sinh vật đất. Đất nào có sự hoạt động mạnh mẽ của sinh vật đất thì đất đó có kết cấu tốt.

- Làm đất: Phải làm đất đúng "độ chín" của đất và không làm đất quá kỹ và quá nhỏ, nếu không kết cấu đất sẽ bị phá vỡ do tác động cơ học.

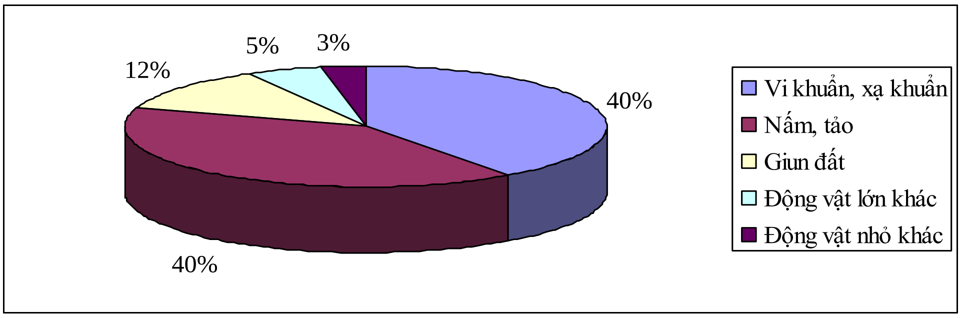
- Tăng cường các biện pháp chống xói mòn rửa trôi, nhất là cho đất dốc. Xói mòn rửa trôi thường làm cho các cation kiềm trong tầng canh tác bị hao hụt nhanh làm cho đất mất khả năng liên kết và mất kết cấu.

2.3. HỆ SINH VẬT ĐẤT

2.3.1. Vai trò và yêu cầu của hệ sinh vật đất trong nông nghiệp hữu cơ

Khu hệ sinh vật đất rất đa dạng và thành phần cũng rất khác nhau ở các loại đất hay điều kiện khác nhau. Trong những loại đất có độ phì cao thông thường tỷ lệ các loài sinh vật sống trong khu hệ sinh vật đất phân bổ như hình 2.4 và 2.5.

Như vậy, trong đất đa số là vi sinh vật: vi khuẩn, xạ khuẩn, nấm và tảo (chiếm xung quanh 80% tổng số sinh vật sống trong đất). Còn khoảng 20% còn lại là giun đất và các loại động vật khác ngoài giun. Tất nhiên, tuỳ thuộc vào điều kiện đất đai và khí hậu khác nhau mà tỷ lệ này sẽ thay đổi. Ví dụ như trong đất trồng lúa nước thì tỷ lệ vi sinh vật sẽ chiếm nhiều hơn so với đất đồi.



Hình 2.4: Thành phần sinh vật sống trong đất nông nghiệp hữu cơ
(Lấy ví dụ: Đất đồng cỏ)

(Nguồn: Voitl H., E. Guggenberger và J. Willi, 1980)

Độ phì của đất sản xuất nông nghiệp hữu cơ về cơ bản được quyết định bởi tính chất sinh học của đất. Vì hầu như tất cả các quá trình chuyển hóa các vật chất trong đất đều chịu sự tác động của hệ sinh vật đất như quá trình phân giải xác hữu cơ, quá trình hình thành mùn, quá trình chuyển hóa một số nguyên tố dinh dưỡng như P, K, S, quá trình hình thành kết cấu đất... Trong hệ sinh vật đất, vi sinh vật có vai trò quan trọng nhất. Thành phần và cường độ hoạt động của vi sinh vật đất là những chỉ tiêu quan trọng được sử dụng để đánh giá đất trong nông nghiệp hữu cơ.



Hình 2.5: Khu hệ sinh vật đất

Như đã đề cập ở phần trên, nông nghiệp hữu cơ không sử dụng phân bón vô cơ dễ tan, như vậy dinh dưỡng của cây trồng sẽ được huy động từ đất là chủ yếu, mà các chất dinh dưỡng trong đất chủ yếu nằm ở dạng hợp chất. Vì vậy, phải nhờ vào quá trình phân giải hòa tan của vi sinh vật đất thì rễ cây mới hấp thu được.

Hệ sinh vật đất còn làm cho đất có kết cấu tốt và bền, ngoài ra một số vi sinh vật đất có khả năng cố định đạm từ khí trời làm giàu đạm cho đất.

Yêu cầu của khu hệ sinh vật đất trong nông nghiệp hữu cơ là vừa có cơ cấu thành phần phù hợp và khối lượng lớn vừa phải có cường độ hoạt động mạnh. Cụ thể, trong thành phần vi sinh vật thì vi khuẩn và xạ khuẩn phải chiếm khối lượng lớn hơn các thành phần khác và số lượng vi sinh vật cố định đạm cũng như vi sinh vật phân giải lân phải càng nhiều càng tốt. Còn động vật đất thì giun đất phải nhiều hơn tất cả. Tất nhiên, trong đất trồng lúa nước như ở nước ta thì trong khu hệ sinh vật đất chủ yếu là vi sinh vật.

2.3.2. Các biện pháp tăng cường khu hệ sinh vật đất

Chính vì khu hệ sinh vật đất có vai trò rất quan trọng nông nghiệp hữu cơ mà chúng ta phải có biện pháp tăng cường cả về khối lượng và chất lượng cũng như cường độ hoạt động của chúng trong đất.

Các biện pháp chính nhằm tăng cường khu hệ sinh vật đất là:

- Cung cấp nguyên liệu: Chủ yếu là cung cấp nguồn xác hữu cơ thông qua bón phân hữu cơ, để lại tối đa sản phẩm phụ của cây, sử dụng xen canh luân canh, tưới nước phù sa...

- Tạo môi trường thuận lợi cho sinh vật đất hoạt động: Chính do không sử dụng phân vô cơ dễ tan, thuốc hóa học bảo vệ thực vật và chất kích thích sinh trưởng nên sẽ không làm môi trường đất bị ô nhiễm, tạo điều kiện thuận lợi cho sinh vật đất hoạt động. Không nên bón vôi với lượng lớn cùng một lúc. Cần thường xuyên duy trì độ ẩm đất phù hợp, nhất là trên đất cạn.

- Trong làm đất cần lưu ý giảm thiểu sự đảo lộn các tầng đất.

Tóm lại, các biện pháp nhằm tăng cường độ phì của đất cũng chính là những biện pháp tăng cường khu hệ sinh vật đất.

2.4. CHẤT HỮU CƠ VÀ MÙN

2.4.1. Vai trò và yêu cầu của chất hữu cơ và mùn

Vì đất được hình thành do sự kết hợp giữa thành phần khoáng từ đá mẹ và xác hữu cơ từ hoạt động sống của sinh vật. Cho nên chất hữu cơ và mùn đóng một vai trò cực kỳ quan trọng, không chỉ đối với quá trình hình thành mà còn quyết định đến gần như toàn bộ tính chất của đất và độ phì của đất, cụ thể:

- Đối với lý tính đất: Chất hữu cơ và mùn làm cho đất có kết cấu và thành phần cơ giới tốt, điều hòa chế độ nước, không khí, nhiệt của đất.

- Đối với hóa tính đất: Chất hữu cơ và mùn là kho dinh dưỡng của đất; mùn làm tăng cường khả năng hấp phụ của đất, điều hòa phản ứng môi trường và tính đệm của đất.

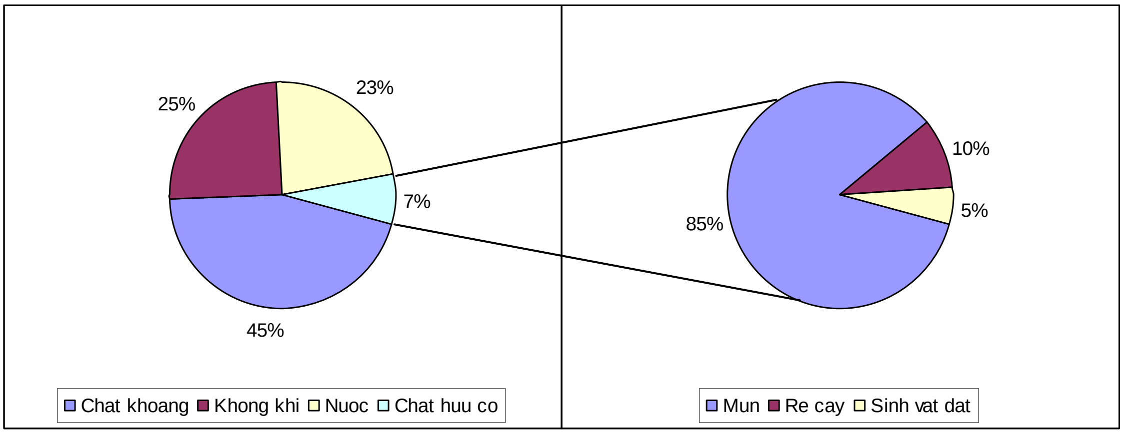
- Đối với sinh tính đất: Chất hữu cơ và mùn là nguồn dinh dưỡng cho các sinh vật sống ở trong đất, vì vậy càng nhiều chất hữu cơ và mùn thì khối lượng sinh vật sống và cường độ hoạt động của chúng càng lớn.

Khi trong đất chứa nhiều chất hữu cơ và mùn tốt thì hạt dễ nảy mầm, rễ phát triển tốt, cây trồng sinh trưởng và phát triển thuận lợi, sức đề kháng sâu bệnh tốt. Như vậy có thể thấy rằng, khi đất có chất hữu cơ và mùn tốt thì sẽ cho năng suất cây trồng cao và ổn định.

Yêu cầu về chất hữu cơ và mùn đối với nông nghiệp hữu cơ:

Như đã đề cập ở trên, chất hữu cơ và mùn trong đất sẽ quyết định độ phì nhiêu của đất, mà cơ sở của sản xuất nông nghiệp hữu cơ là dựa vào độ phì của đất. Vì vậy, chúng ta cần tăng cường chất hữu cơ và mùn trong đất, nhất là đất sản xuất nông nghiệp hữu cơ. Yêu cầu của chất hữu cơ, nhất là mùn cho nông nghiệp hữu cơ là chúng được tạo thành từ sự hoạt động của vi sinh vật và các sinh vật khác sống trong đất với các nguồn nguyên liệu không bị ô nhiễm. Khi xác hữu cơ bị ô nhiễm, hoặc khi ta bón nhiều phân vô cơ dễ tan, thuốc bảo vệ thực vật và chất kích thích sinh trưởng vô cơ thì sẽ không tạo ra mùn tốt, tất yếu đất sẽ không có sức sống, không khoẻ và không đạt được yêu cầu cho sản xuất nông nghiệp hữu cơ.

Nhìn chung, khi đất càng chứa nhiều chất hữu cơ và mùn thì càng tốt cho độ phì, nhưng phải là chất hữu cơ và mùn có chất lượng tốt và không bị ô nhiễm. Thông thường trong tầng đất canh tác hàm lượng mùn tốt cần phải đạt từ khá trở lên và tốt nhất là giàu thì mới đạt yêu cầu của nông nghiệp hữu cơ *(hình 2.6).*



Hình 2.6: Thành phần của đất và chất hữu cơ phù hợp cho sản xuất nông nghiệp hữu cơ (Lấy ví dụ: Đất đồng cỏ)

(Nguồn: Voitl H., E. Guggenberger & J. Willi, 1980)

2.4.2. Cân bằng mùn và dinh dưỡng trong đất sản xuất nông nghiệp hữu cơ

Như ta đã biết, trong đất bao giờ cũng xảy ra hai quá trình song song đối với mùn, đó là quá trình tạo thành mùn (quá trình mùn hoá) và quá trình khoáng hóa hợp chất mùn. Mục tiêu của ổn định và tăng cường độ phì là làm thế nào để cân bằng động hai quá trình này với một hàm lượng mùn tối ưu cho mỗi loại đất. Cho đến nay chúng ta chưa có được hàm lượng mùn tối ưu cụ thể cho mỗi loại đất, vì vậy mà chưa tính được điểm dừng trong việc cung cấp chất hữu cơ cho đất để đạt được hàm lượng mùn tối ưu. Tất nhiên, nếu chỉ để tính toán một hàm lượng mùn tối ưu cho mỗi loại đất thì cũng chưa phải là quá khó, nhưng hàm lượng mùn tối ưu còn phải phù hợp cho từng hệ thống cây trồng, đó là cả một vấn đề phức tạp.

Hiện nay, chúng ta mới phân loại và đánh giá hàm lượng mùn cho hai nhóm đất là đất đồi núi và đất ruộng trồng lúa nước. Cách phân loại này áp dụng chủ yếu trong sản xuất nông nghiệp thâm canh.

Để xác định khả năng tích luỹ mùn của đất, cân bằng mùn được đưa ra như là một phương pháp đứng đầu trong hàng loạt các phương pháp xác định mùn. Vì quá trình tích luỹ mùn phụ thuộc rất lớn vào khả năng cung cấp chất hữu cơ cho đất, đồng thời phụ thuộc vào quá trình phân giải mùn. Cho nên khi dựa vào cân bằng mùn cho phép chúng ta nắm được khối lượng cũng như quá trình tích luỹ hoặc mất mùn trong thực tế sản xuất.

Hiện nay, trên thế giới có một vài phương pháp tính toán cân bằng mùn và trong các phương pháp đó thì phương pháp *Chỉ số mùn* được dùng nhiều hơn cả, nhất là cho tính toán cân bằng mùn trong nông nghiệp hữu cơ. Phương pháp này do các tác giả Rauhe và Schoenmeier (1966), Leithold (1997) và Leithold & Huelsbergen (1998) đưa ra. Cơ sở để tính toán của phương pháp này là dựa vào hàm lượng N và C có trong mùn (một tấn mùn chứa 50 kg N hữu cơ và 580 kg C hữu cơ) và hàm lượng mùn có trong một tấn phân chuồng, người ta đã tìm ra một chỉ số mùn là 0,35.

Với các chỉ số trên người ta đưa ra được công thức cân bằng mùn như sau:

- Công thức mất mùn trong đất:

+ Mất mùn tổng số:

$$Mm = Mt \, . \, Kk$$

Trong đó:

Mm: Mất mùn tổng số

Mt: Hàm lượng mùn tổng số (tấn/ha)

Kk: Hệ số khoáng hóa mùn

+ Mất mùn đã trừ lượng tự có:

$$Mm = (Mt \, . \, Kk) - (Td \, . \, Kmtd)$$

Trong đó:

Mm: Mất mùn tổng số

Mt: Hàm lượng mùn tổng số (tấn/ha)

Kk: Hệ số khoáng hóa mùn

Td: Sản phẩm phụ của cây trồng và rễ cây để lại (tấn khô/ha) - Tàn dư cây trồng

Kmtd: Hệ số mùn hóa của sản phẩm phụ của cây trồng và rễ cây để lại

- Công thức tăng lượng mùn trong đất:

$$Phc \, . \, Kmp + Td \, . \, Kmtd$$

Trong đó:

Phc: Phân hữu cơ (tấn khô/ha)

Kmp: Hệ số mùn hóa của phân hữu cơ

Td: Sản phẩm phụ của cây trồng và rễ cây để lại (tấn khô/ha) - Tàn dư cây trồng

Kmtd: Hệ số mùn hóa của sản phẩm phụ của cây trồng và rễ cây để lại

- Công thức cân bằng mùn trong đất:

$$\text{Lượng phân hữu cơ cung cấp để cân bằng mùn trong đất} \geq \frac{(Mt \, . \, Kk) - (Td \, . \, Kmtd)}{Kmp}$$

Trong đó:

Mt: Hàm lượng mùn tổng số (tấn/ha)

Kk: Hệ số khoáng hóa mùn

Td: Sản phẩm phụ của cây trồng và rễ cây để lại (tấn khô/ha) - Tàn dư cây trồng

Kmtd: Hệ số mùn hóa của sản phẩm phụ của cây trồng và rễ cây để lại

Kmp: Hệ số mùn hóa của phân hữu cơ

Trên cơ sở các công thức trên, người ta tính được dưới các phương thức canh tác khác nhau lượng mùn bị mất hoặc được tích luỹ khác nhau (bảng 2.1).

Như vậy cho ta thấy trong nông nghiệp hữu cơ, để duy trì hàm lượng mùn cho đất thì việc cung cấp phân hữu cơ và để lại sản phẩm phụ của cây trồng cũng như luân canh với cây họ Đậu là giải pháp tốt và hiệu quả nhất.

Bảng 2.1. Ảnh hưởng phương thức trồng trọt tới tích luỹ mùn

Phương thức canh tác	Tấn mùn/ha*
Trồng củ cải đường	- 3,40
Trồng khoai tây	- 2,75
Trồng ngô	- 2,05
Trồng lúa mỳ	- 1,05
Đồng cỏ	+ 1,80
Luân canh có cây họ Đậu	+ 1,50

* Ghi chú: Mất mùn:(-); Tích luỹ mùn: (+)
(Nguồn: Leithold G., 2004)

Trong các nguyên tố dinh dưỡng đa lượng quan trọng đối với cây thì N là đứng đầu, vì nguyên tố dinh dưỡng này chi phối mạnh mẽ toàn bộ quá trình sinh trưởng và phát triển của cây, quan trọng nhất là yếu tố quyết định quá trình quang hợp của cây.

Như chúng ta đã biết, N không có trong đá mẹ, mà nguồn của nó lại từ hoạt động của sinh vật sống trên Trái đất, từ xác hữu cơ và từ quá trình cố định đạm của vi sinh vật.

Trong nông nghiệp hữu cơ do không sử dụng phân đạm vô cơ dễ tan, cho nên nguồn cung cấp N cho đất chủ yếu do phân hữu cơ và cây họ Đậu *(hình 2.7).* Hình 2.7 cũng cho thấy chu trình khép kín của N trong tự nhiên và qua đó cho ta thấy cần cân bằng nguyên tố dinh dưỡng này như thế nào trong đất.

2.4.3. Các biện pháp tăng cường mùn trong đất sản xuất nông nghiệp hữu cơ

Chúng ta đã biết rằng quá trình khoáng hóa mùn xảy ra thường xuyên và trong nông nghiệp hữu cơ thì chúng ta càng cần tăng cường quá trình này để cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng. Trong điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm như nước ta, ngoài quá trình khoáng hóa xảy ra mạnh mẽ, mùn còn mất do quá trình xói mòn rửa trôi, nhất là trên đất dốc. Vì vậy vấn đề cân bằng mùn trong đất trong điều kiện nhiệt đới ẩm mưa nhiều khó khăn hơn rất nhiều so với vùng ôn đới.

Các biện pháp tăng cường mùn có hiệu quả trong nông nghiệp hữu cơ được tổng hợp như sau:

- Bón phân hữu cơ: Bao gồm phân chuồng đã qua chế biến, phân xanh.
- Để lại tối đa sản phẩm phụ của cây trồng cho đất.
- Che phủ đất bằng trồng xen, trồng gối hoặc bằng các loại cây, cỏ...
- Sử dụng phân xanh tại chỗ đối với đất dốc.
- Thực hiện luân canh cây trồng, lưu ý sử dụng cây họ Đậu.
- Làm đất tối thiểu.
- Chống xói mòn, rửa trôi.

2.5. LÀM ĐẤT TRONG NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

2.5.1. Nguyên lý cơ bản trong làm đất cho nông nghiệp hữu cơ

Làm đất là tạo ra một môi trường thuận lợi cho rễ cây trồng phát triển, đồng thời tạo điều kiện thúc đẩy quá trình chuyển hóa vật chất trong đất cũng như tăng cường hoạt động của khu hệ sinh vật đất.

Mục tiêu làm đất trong nông nghiệp hữu cơ:

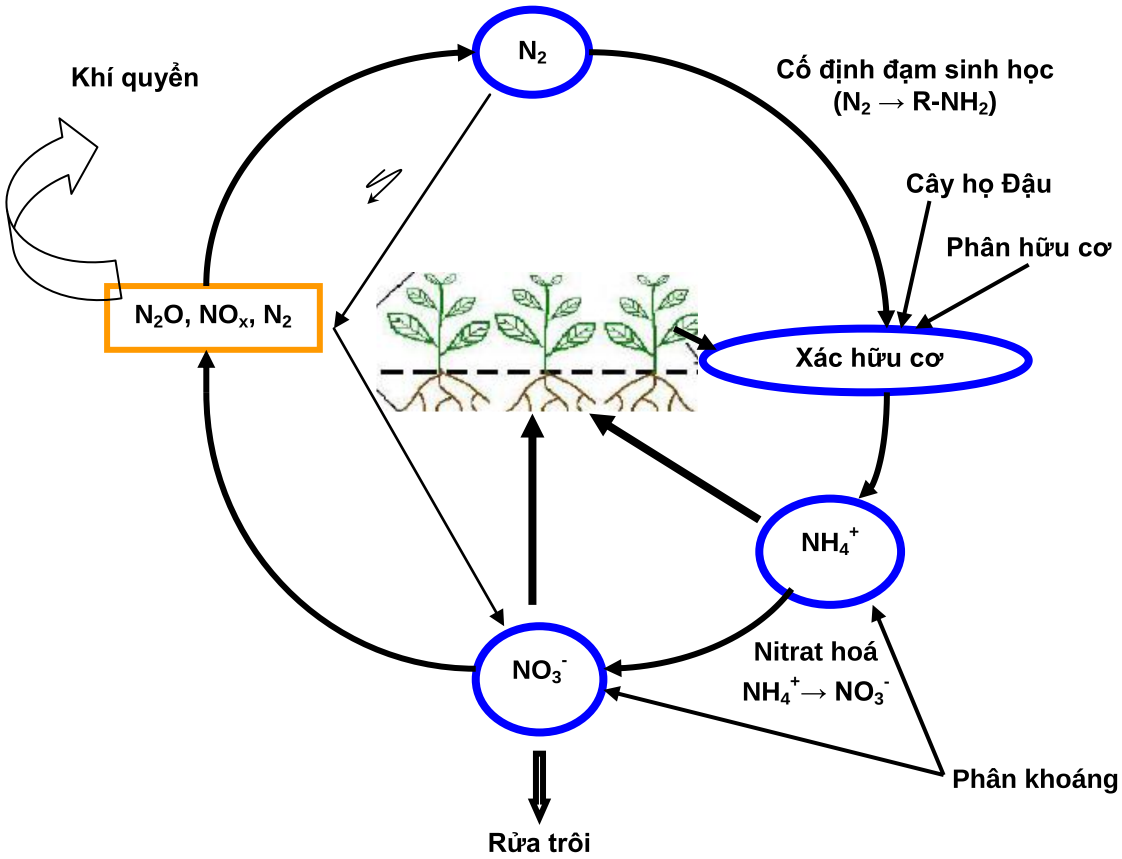
- Cải thiện kết cấu đất

- Tạo điều kiện cho xác hữu cơ, từ sản phẩm phụ của cây trồng để lại cũng như qua bón phân, tưới nước và các nguồn khác, được phân huỷ và hình thành mùn thuận lợi hơn.

- Tạo điều kiện thuận lợi cho các quá trình chuyển hóa và vận chuyển dinh dưỡng, nước, không khí và nhiệt trong đất.

- Tiêu diệt mầm mống cỏ dại.

- Chuẩn bị môi trường tốt cho gieo hạt giống cây trồng.



Hình 2.7: Chu trình N trong nông nghiệp hữu cơ

Cơ sở để xác định các phương pháp làm đất trong nông nghiệp hữu cơ:

Không làm đảo lộn các tầng đất khi làm đất.

Như chúng ta đã biết, các tầng theo độ sâu của đất có tính chất khác nhau do quá trình hình thành đất tạo ra. Tầng trên cùng của tầng A, là tầng được thường xuyên cung cấp vật chất hữu cơ, ánh sáng, nhiệt của ánh sáng mặt trời, ôxi của khí quyển...nên giàu mùn hơn, nhiều sinh vật đất hơn (nhất là vi sinh vật). Trong khi đó, chỉ xuống sâu hơn vài centimét bên dưới, các điều kiện lại khác hẳn, ít mùn hơn, ít sinh vật đất hơn, ít ôxi hơn...dẫn đến tính chất của đất nói chung cũng khác. Đặc biệt, ở mỗi tầng đất khác nhau, đặc tính của sinh vật đất cũng khác nhau (Ví dụ: Tầng trên chủ yếu là vi sinh vật hảo khí, còn tầng dưới lại chủ yếu là yếm khí). Vì thế, nếu chúng ta làm đảo lộn các tầng với nhau thì ngay sau đó sẽ làm thay đổi môi trường và tất yếu sẽ làm suy giảm mạnh số lượng sinh vật đất tức thì. Các loại sinh vật này đòi hỏi phải trải qua một thời gian nhất định mới thích nghi được.

- Vì vậy, phải chọn phương pháp làm đất làm sao để không làm đảo lộn các các tầng đất với nhau khi làm đất. Các tầng đất cần được giữ như trạng thái tự nhiên cũng sẽ góp phần làm cho bộ rễ của cây trồng thích nghi nhanh và phát triển thuận lợi.

Nguyên tắc của làm đất trong nông nghiệp hữu cơ:

- Làm nhỏ đất ở lớp trên và làm lỏng đất ở lớp dưới của tầng canh tác.

Nguyên tắc này cho phép khi làm đất đảo lộn và làm tơi xốp đất ở lớp trên cùng của tầng canh tác. Lớp đất trên cùng được làm tơi xốp sẽ tạo điều kiện cho quá trình phân huỷ xác hữu cơ thuận lợi hơn, tăng cường được kết cấu đất và tạo môi trường thuận lợi cho hạt giống nảy mầm khi gieo hạt. Mặt khác, quá trình làm đất kỹ ở lớp đất mặt sẽ loại bỏ được phần lớn mầm mống cỏ dại cho đất, vì đa số hạt cỏ dại và rễ của nó đều tập trung ở lớp đất mặt này.

Làm lỏng đất ở lớp đất dưới có nghĩa là đất cũng sẽ bị làm nhỏ ra (tất nhiên không nhỏ như lớp trên) nhưng không làm đảo lộn chúng. Khi đất ở lớp dưới được làm lỏng ra như vậy sẽ làm cho lưu thông không khí, nước và nhiệt trong đất, tạo điều kiện thuận lợi cho rễ cây phát triển.

- Một nguyên tắc nữa là hạn chế tối đa tác động của dụng cụ cũng như máy móc làm đất vào đất. Nguyên tắc này có nghĩa rằng phải hạn chế tối đa số lượt máy móc và dụng cụ làm đất khi làm đất. Trong nông nghiệp thâm canh, làm đất thường 2 đến 3 lần, nhưng trong nông nghiệp hữu cơ chỉ nên làm đất 1 lần.

2.5.2. Lựa chọn dụng cụ làm đất trong nông nghiệp hữu cơ

Nguyên tắc lựa chọn dụng cụ làm đất là dụng cụ đó phải vừa đảm bảo làm được đất theo yêu cầu vừa có tiết diện tiếp xúc với đất càng ít càng tốt, vì như vậy sẽ hạn chế được hiện tượng đất bị nén.

Trong điều kiện sử dụng được máy móc làm đất, thì nên chọn một số máy công cụ làm đất như sau:

+ Máy phay kết hợp với lưỡi cày không lật làm lỏng đất *(hình 2.8).*



Hình 2.8: Máy phay đất

Ưu điểm của phay đất là không làm đảo lộn đất nhiều và nó còn có tác dụng băm nhỏ những tàn dư của cây trồng vụ trước để lại (thân, lá rễ). Trong điều kiện ở nước ta, dạng công cụ làm đất này được sử dụng phổ biến ở nhiều địa hình khác nhau. Tuy nhiên, để phục vụ cho làm đất trong nông nghiệp hữu cơ thì cần cải tiến thêm dụng cụ làm lỏng đất ở tầng dưới.

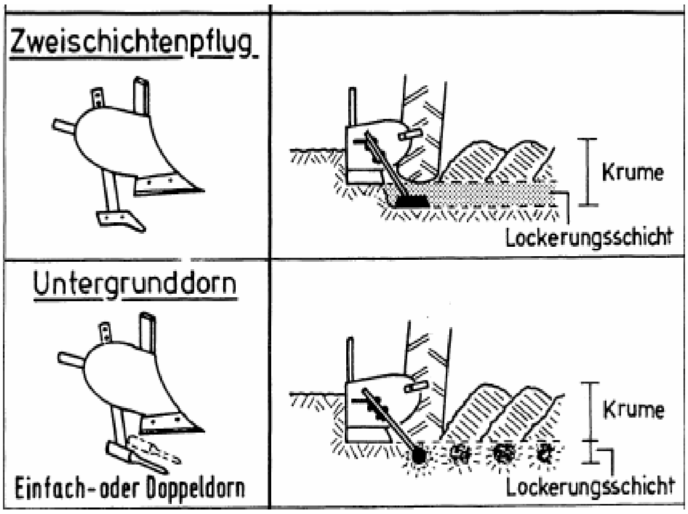
+ Máy cày ít lật kết hợp băm đất *(hình 4.9).*



Hình 2.9: Máy cày kết hợp băm đất

Ưu điểm của dụng cụ làm đất này là làm tơi đất khá triệt để và làm đứt toàn bộ rễ cỏ dại.

Nhược điểm của nó là khả năng làm lỏng đất ở tầng dưới bị hạn chế.



Hình 2.10: Mô hình lưỡi cày 2 tầng



Hình 2.11: Đất được làm qua máy làm đất hai tầng

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Trình bày luận điểm cơ bản của sử dụng đất trong nông nghiệp hữu cơ?
2. Trình bày vai trò và yêu cầu của kết cấu đất trong nông nghiệp hữu cơ?
3. Các biện pháp điều chỉnh kết cấu đất trong nông nghiệp hữu cơ?
4. Vai trò và yêu cầu của hệ sinh vật đất trong nông nghiệp hữu cơ?
5. Các biện pháp tăng cường khu hệ sinh vật đất trong nông nghiệp hữu cơ?
6. Vai trò và yêu cầu của chất hữu cơ và mùn trong nông nghiệp hữu cơ?
7. Cân bằng mùn và dinh dưỡng trong đất sản xuất nông nghiệp hữu cơ?
8. Các biện pháp tăng cường mùn trong đất sản xuất nông nghiệp hữu cơ
9. Nguyên lý cơ bản trong làm đất cho nông nghiệp hữu cơ?
10. Lựa chọn dụng cụ làm đất trong nông nghiệp hữu cơ?

Chương 3
PHÂN BÓN TRONG NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

3.1. NGUYÊN LÝ CƠ BẢN CỦA SỬ DỤNG PHÂN BÓN TRONG NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

3.1.1. Sử dụng phân bón trong nông nghiệp thâm canh

Như chúng ta đã biết, phân bón trong nông nghiệp thâm canh cùng với giống là yếu tố quyết định sản lượng cây trồng.

Người ta đã tính toán được rằng, để đạt được một năng suất nào đó cây trồng cần phải hút một lượng dinh dưỡng là bao nhiêu? Ví dụ: Để đạt được năng suất 30 tấn củ tươi/ha, cây sắn cần hút 210 kg K_2O, 160 kg N và 40 kg P_2O_5. Từ đó người ta có thể tính toán lượng phân bón, nhất là phân bón vô cơ bón cho cây để đạt được năng suất mong muốn, còn gọi là "bón phân theo sản lượng định sẵn".

Vì thế, trong nông nghiệp thâm canh hiện nay, lượng phân vô cơ được sử dụng ngày càng nhiều. Để thâm canh, người ta có thể bón đến 500 kg N/ha cho cây khoai tây, hoặc 300 kg N/ha cho rau ở Việt Nam... Trong sản xuất chè, nhiều nơi người dân đã phun qua lá đến 400 kgN/ha/năm, làm cho rễ cây chè không chịu phát triển dẫn đến thời gian kinh doanh giảm.

Trong nông nghiệp thâm canh, người ta cũng xác định được các yếu tố dinh dưỡng hạn chế năng suất cây trồng qua từng thời kỳ và người ta đã dùng phân bón vô cơ dễ tan để khắc phục. Khi dùng phân bón để khắc phục yếu tố hạn chế này sẽ xuất hiện yếu tố dinh dưỡng hạn chế khác, cứ như vậy người ta đã bón vào đất một lượng phân hóa học cực lớn.

Nói tóm lại, trong nông nghiệp thâm canh, bón phân là bón cho cây. Chính điều này đã làm cho con người thoả mãn được yêu cầu về sản lượng cây trồng, nhưng mặt trái của nó là làm cho lượng tồn dư của phân bón không chỉ trong đất, nước mà còn cả trong sản phẩm là quá lớn, dẫn đến ô nhiễm môi trường.

3.1.2. Sử dụng phân bón trong nông nghiệp hữu cơ

Cơ sở khoa học của sử dụng phân bón trong nông nghiệp hữu cơ có thể tập hợp thành bốn nguyên lý sau:

Cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng gián tiếp.

Sử dụng phân hữu cơ chất lượng cao.

Sử dụng hoàn toàn chu trình đạm trong tự nhiên và quản lý tăng cường mùn cho đất.

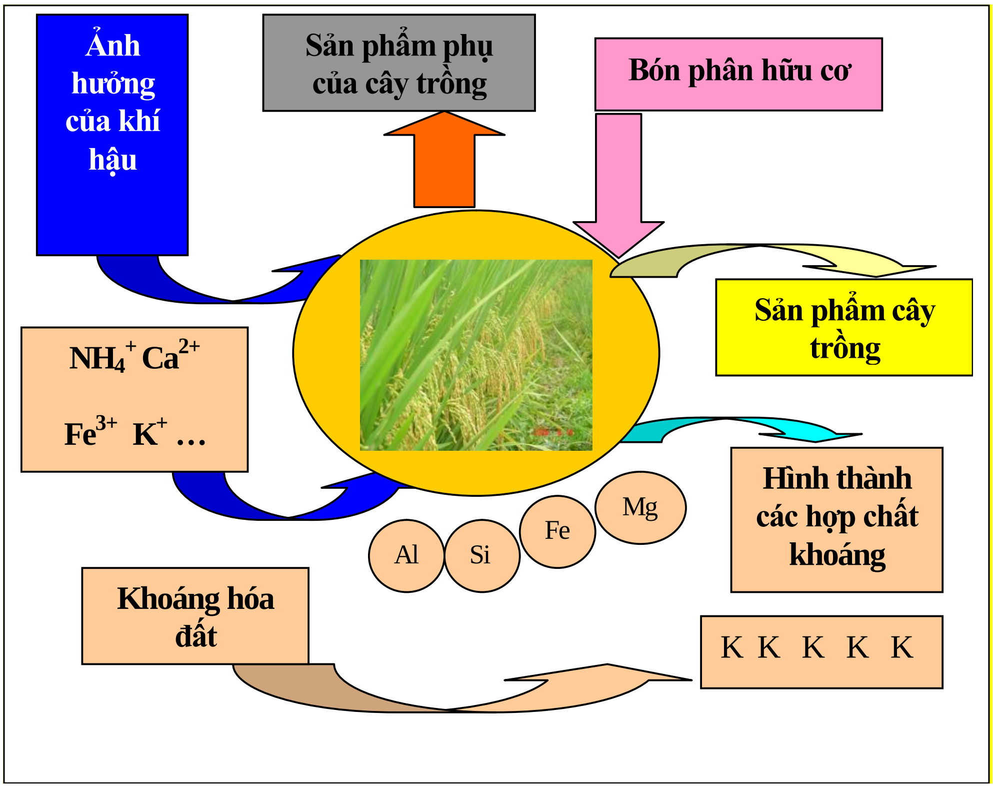
Không sử dụng phân vô cơ dễ tan.

Như vậy, bón phân trong nông nghiệp hữu cơ là:

Bón phân cho đất

Bón phân cho đất không phải là một khái niệm mới hình thành và mới được sử dụng hiện nay cho nông nghiệp hữu cơ, mà nó đã được nhà bác học Liebig (1803-1873) nêu ra trong định luật dinh dưỡng tối thiểu "Độ phì của đất phụ thuộc vào các nguyên tố dinh dưỡng. Bón phân có nghĩa là bổ sung dinh dưỡng cho đất". Vì chúng ta từ trước tới nay đều quen với khái niệm bón phân cho cây nên có thể cho là mới.

Cây trồng hút dinh dưỡng từ đất nhờ quá trình hấp thu trao đổi giữa các ion H^+ và HCO_3^- do rễ cây tiết ra, với các ion dinh dưỡng trong đất. Khi hàm lượng một chất dinh dưỡng nào đó trong đất giảm xuống đến một mức nào đó thì cây trồng không thể hút được nữa. Đa số các nguyên tố dinh dưỡng cho cây nằm ở dạng hợp chất trong đất, thậm chí có những hợp chất rất khó tan, nhưng rễ cây đã tiết ra axit để hòa tan chúng. Song song với quá trình đó là sự hòa tan do hoạt động của vi sinh vật đất. ý nghĩa của quá trình này được Scheller (1999) mô tả ở hình 3.1.

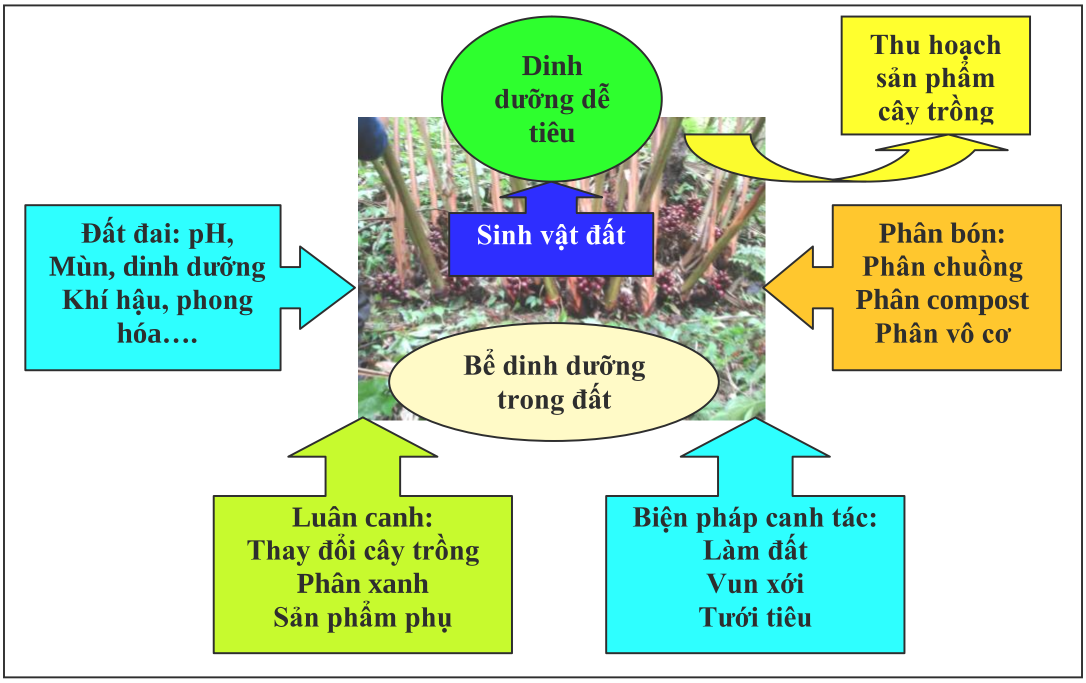


Hình 3.1: Chuyển hóa dinh dưỡng trong đất do cây và vi sinh vật đất thực hiện trong chu trình sản xuất của nông hộ

Như vậy, giữa cây trồng và đất có một mối quan hệ rất khăng khít trong nông nghiệp hữu cơ. Toàn bộ quá trình dinh dưỡng của cây liên quan chặt chẽ đến các quá trình chuyển hóa vật chất do sinh vật đất đảm nhận. Bởi vậy, hệ sinh vật đất, mà chủ

yếu là vi sinh vật là yếu tố quyết định cho cây sinh trưởng và phát triển trong nông nghiệp hữu cơ.

Quá trình dinh dưỡng của cây trong nông nghiệp hữu cơ cũng được khái quát hóa qua sơ đồ tại hình 3.2. Trong sơ đồ này, bể dinh dưỡng của đất do bốn nguồn cung cấp là phân bón, đất, luân canh và các biện pháp canh tác khác. Bể dinh dưỡng của đất được hệ sinh vật đất chuyển hóa thành các nguyên tố dinh dưỡng dễ tan cung cấp cho cây trồng.



Hình 3.2: Sơ đồ nguồn và quá trình dinh dưỡng của cây

Trong nông nghiệp hữu cơ không sử dụng phân vô cơ dễ tan. Như chúng ta đã biết, phân vô cơ được sản xuất chủ yếu dưới dạng dễ hòa tan để khi bón vào đất sẽ tan nhanh cho cây hút. Tính chất dễ tan này của đa số phân vô cơ làm cho nó phát huy hiệu lực tức thì đối với cây trồng, nhưng mặt trái của nó cũng chính là đặc điểm này. Đó là, khi ta bón vào đất sẽ làm tăng nồng độ nguyên tố dinh dưỡng đó trong dung dịch đất, cây sẽ hút một lượng lớn hơn thông thường, nhất là N. Sự thu hút thái quá này dẫn đến tích luỹ vượt ngưỡng trong cây và sản phẩm khi ta thu hoạch sẽ không còn an toàn nữa. Mặt khác, do nồng độ chất dinh dưỡng trong dung dịch đất tăng đột ngột sẽ làm ảnh hưởng đến hoạt động theo quy luật của hệ sinh vật đất nhất là vi sinh vật. Chính điều này sẽ làm cho quá trình chuyển hóa vật chất trong đất bị thay đổi vượt ra khỏi quỹ đạo của quy luật phát triển tự nhiên của đất. Vì vậy, trong nông nghiệp hữu cơ không sử dụng phân vô cơ dễ tan.

Trong một nông hộ hay một trang trại sản xuất nông nghiệp hữu cơ, vấn đề phân bón và dinh dưỡng cây trồng được giải quyết thông qua sáu hợp phần sau:

- Sử dụng tối đa phân chuồng của nông hộ: Phân các loại gia súc và gia cầm (dạng đặc hay lỏng đều được) và phân rác, đã qua chế biến và không bị ô nhiễm.

- Sử dụng phân hóa học bón bổ sung: Cho phép sử dụng phân vô cơ P, K (tốt nhất là phân chậm tan) và vôi (tốt nhất là bột đá vôi nghiền) bón bổ sung cho đất. Lưu ý tính toán cân đối và liều lượng.

- Để lại tối đa sản phẩm phụ của cây trồng trên đồng ruộng, sử dụng phân xanh và khai thác triệt để quá trình cố định đạm của vi sinh vật (tự do và cộng sinh).

- Tăng cường động thái dinh dưỡng trong đất thông qua biện pháp luân canh, xen canh và làm đất.

- Thực hiện sự phối kết hợp cân đối giữa hợp phần chăn nuôi và trồng trọt: Đưa thành hệ thống theo quy định, Sử dụng hợp lý loại vật nuôi, thức ăn gia súc.

- Phát huy tốt các chu trình vật chất trong nông trại: Các chu trình chất hữu cơ, N, P, K...và hệ thống cây trồng với hệ thống vật nuôi.

Trong phạm vi của chương này chỉ trình bày hai vấn đề là phân hữu cơ và phân vô cơ.

3.2. PHÂN HỮU CƠ

3.2.1. Vai trò quyết định của phân hữu cơ trong nông nghiệp hữu cơ

Chất hữu cơ và mùn là yếu tố quyết định độ phì của đất trong sản xuất nông nghiệp hữu cơ. Như đã đề cập trong chương 2, nguồn nguyên liệu chính cho quá trình mùn hóa trong đất là từ phân bón hữu cơ, từ sản phẩm phụ và rễ của cây trồng để lại và từ xác sinh vật sống trong đất. Do đó, phân hữu cơ được coi như là giải pháp chính cung cấp chất hữu cơ cho đất khi sản phẩm hữu cơ từ cây trồng qua hệ thống luân canh cung cấp cho đất không được nhiều.

Tuy nhiên, phân hữu cơ trong nhiều trường hợp không phải là giải pháp thay thế hệ thống luân canh, mà nó chính là sự bổ sung cho những hệ thống đó phát huy tốt hơn đối với quá trình tăng cường độ phì cho đất.

Trong dòng dinh dưỡng của cây trong đất ta thấy có hai nguồn chính, đó là các nguyên tố dinh dưỡng có nguồn gốc từ đá mẹ thông qua quá trình hình thành đất phân giải ra và nguồn thứ hai là từ chất hữu cơ và mùn. Vì vậy, khi đất giàu chất hữu cơ và mùn có nghĩa rằng nguồn dinh dưỡng (nhất là N) cho cây sẽ dồi dào và ngược lại.

Sự phân huỷ phân hữu cơ để tạo chất dinh dưỡng cho cây cũng như để hình thành mùn phụ thuộc rất lớn vào điều kiện môi trường, trong đó trước tiên là nhiệt độ và ẩm độ của đất và sau đó là hệ vi sinh vật đất. Với sự phụ thuộc nhiều yếu tố như vậy, phân hữu cơ sẽ được phân giải từ từ. Đây chính là ưu thế của phân hữu cơ và vì vậy nó được sử dụng trong nông nghiệp hữu cơ như là một giải pháp dinh dưỡng quyết định.

Thành phần dinh dưỡng trong phân hữu cơ có thay đổi tuỳ theo loại phân, nhất là giữa phân chuồng và phân xanh, nhưng đều giống nhau ở chỗ là chứa hàm lượng chất hữu cơ, N và K cao (bảng 3.1). Mặt khác, chất lượng phân hữu cơ còn tuỳ thuộc vào phương pháp chế biến nữa. Khi phân hữu cơ, nhất là phân chuồng được chế biến theo đúng yêu cầu kỹ thuật thì không chỉ những nâng cao được chất lượng mà còn nâng cao được cả hiệu lực của nó.

Bảng 3.1: Thành phần vật chất và dinh dưỡng trong phân chuồng

(ĐVT:% của phân tươi)

Loại phân chuồng	Hàm lượng nước	Vật chất hữu cơ	N	P	K	Mg
Trâu, bò	75	20	0,45	0,11	0,46	0,06
Cừu	68	30	0,85	0,11	0,56	0,11
Ngựa	71	25	0,58	0,12	0,44	0,08
Lợn	77	25	0,45	0,08	0,46	0,05

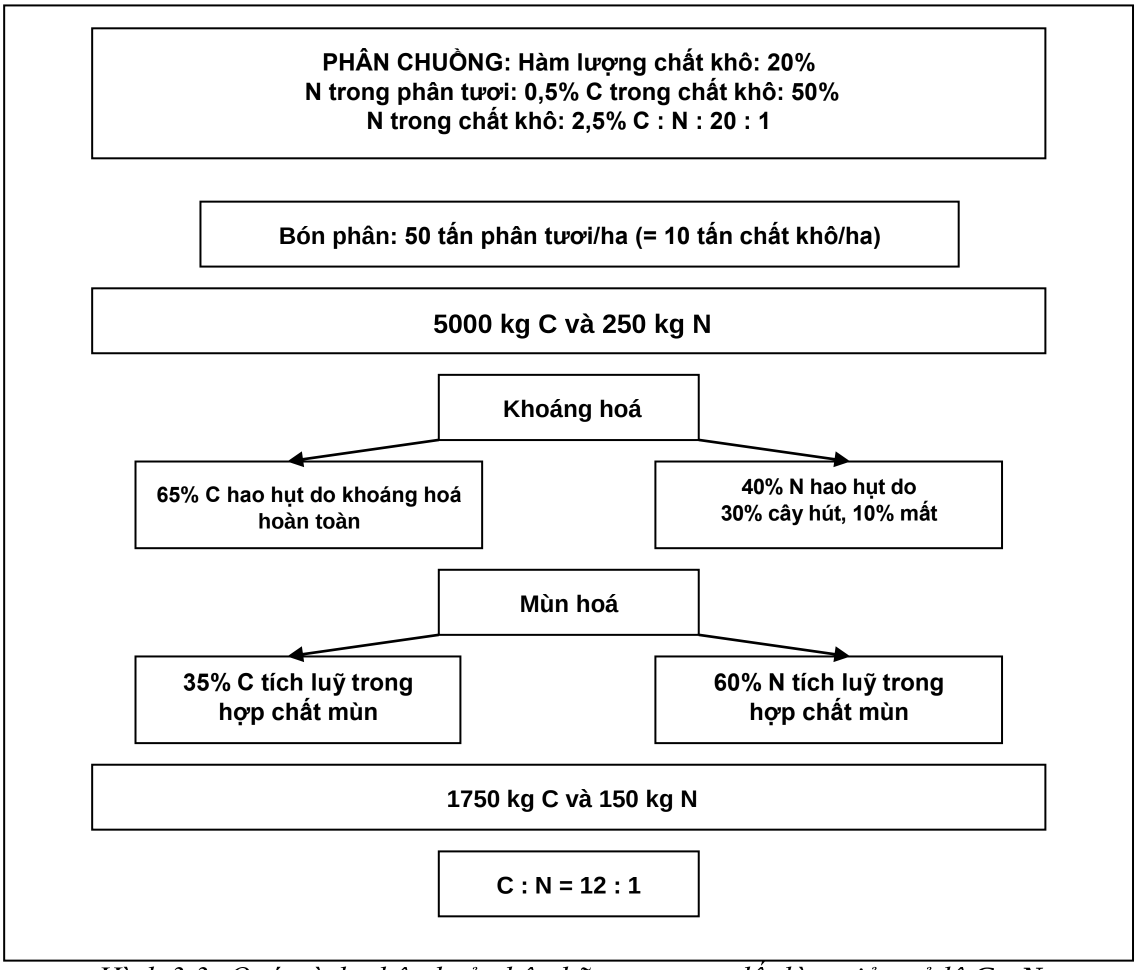
(Nguồn: Schilling, 1987)

Phân hữu cơ khi bón vào đất sẽ chuyển hóa theo xu hướng giảm tỷ lệ C/N. Tỷ lệ C/N trong phân hữu cơ, nhất là phân chuồng thường xung quanh 20:1, khi bón vào đất sẽ chuyển hóa và tỷ lệ này giảm xuống còn xung quanh 10:1. Sự biến đổi này sẽ có lợi cho quá trình dinh dưỡng của đất và cho cây trồng. Ví dụ: Kết quả nghiên cứu về cân bằng mùn trong đất cho thấy xu hướng trên *(hình 3.3)*.

Phân hữu cơ khi bón vào đất sẽ có tác dụng tổng hợp đối với đất. Ngoài khía cạnh dinh dưỡng nó còn có tác dụng làm tăng khả năng hấp phụ, tăng tính đệm của đất, làm cho đất dự trữ dinh dưỡng, nước được tốt hơn và phản ứng môi trường đất ít biến đổi hơn. Về mặt lý học, phân hữu cơ làm tăng kết cấu đất nhất là số lượng kết cấu viên, làm cải thiện thành phần cơ giới đất và cải thiện tính chất vật lý nước của đất. Về mặt sinh tính, phân hữu cơ làm tăng số lượng sinh vật đất, nhất là vi sinh vật. Khi bón đầy đủ phân hữu cơ, hệ sinh vật đất sẽ phát triển mạnh và theo đúng quy luật tự nhiên, góp phần làm cho đất có sức sống tốt.

Đối với cây trồng, phân hữu cơ không chỉ cung cấp chất dinh dưỡng cho cây mà còn có tác dụng hoạt hóa các quá trình chuyển hóa dinh dưỡng trong đất để cung cấp cho cây.

Tóm lại, phân hữu cơ có tác dụng khá toàn diện đối với đất và cây trồng. Trong nông nghiệp hữu cơ, phân bón được sử dụng chủ yếu là phân hữu cơ. Trong điều kiện canh tác của Việt Nam, khả năng luân canh để có thành phần cây họ Đậu, đồng cỏ trên nhiều loại đất và nhiều loại cây trồng là rất hạn chế. Vì vậy bón phân hữu cơ càng cần được chú ý trong sản xuất, không chỉ về mặt số lượng, chủng loại phân bón mà còn chất lượng của nó.



Hình 3.3: Quá trình phân huỷ phân hữu cơ trong đất làm giảm tỷ lệ C : N

(Nguồn: Leithold G., 2004)

3.2.2. Phương pháp sử dụng phân hữu cơ

Trong phân hữu cơ có hai nhóm, đó là phân chuồng và phân xanh. Cả hai nhóm này đều có nguyên tắc sử dụng giống nhau cơ bản, nhưng mỗi nhóm lại có những phương pháp xử lý, chế biến khác nhau.

Trong phạm vi tài liệu này, chúng tôi không giới thiệu chi tiết cách sử dụng phân hữu cơ cho từng loại cây trồng, mà chỉ đưa ra nguyên tắc chung trong sử dụng phân hữu cơ.

3.2.2.1. Sử dụng phân chuồng

Nguyên tắc sử dụng phân chuồng trong nông nghiệp hữu cơ là phân bón phải qua chế biến. Trong nông nghiệp hữu cơ tuyệt đối không sử dụng phân chuồng tươi để bón.

Kỹ thuật chế biến phân chuồng trong nông nghiệp hữu cơ cần phải chú ý các vấn đề sau:

- Phải giữ vững và nâng cao hơn giá trị (chất lượng) của loại phân bón ấy.

- Phải hạn chế tối đa sự thất thoát dinh dưỡng và không làm ô nhiễm môi trường trong quá trình chế biến cũng như quá trình vận chuyển.

- Giảm tối đa mùi hôi thối trong chế biến, bảo quản và vận chuyển.

- Phải chế biến được loại phân bón mà khi cây trồng sử dụng chúng sẽ tăng được sức đề kháng đối với sâu bệnh.

- Tăng khả năng hạn chế cỏ dại khi bón phân vào trong đất.

- Chi phí cho quá trình chế biến không quá đắt.

- Kỹ thuật chế biến không quá phức tạp.

Trong chế biến phân chuồng cho sản xuất nông nghiệp hữu cơ còn phụ thuộc khá lớn vào sự bố trí hài hòa và cân đối giữa diện tích canh tác và số đầu gia súc tiêu chuẩn. Thông thường tại các nước ôn đới người ta tính tỷ lệ đầu gia súc tiêu chuẩn trên một ha đất canh tác là 1 - 1,4 (tuỳ thuộc vào hệ số sử dụng đất). Vì nguyên liệu cho quá trình chế biến phân chuồng là sản phẩm phụ của cây trồng.

Phương pháp xử lý phân chuồng ở dạng rắn:

Nguyên tắc là chế biến tại chỗ.

Ví dụ: Chế biến phân trâu, bò

Thông thường chuồng trâu, bò được bố trí diện tích đủ cho số lượng gia súc.

Mỗi một ngày rải đều rơm rạ trên nền chuồng với số lượng 3 - 4 kg/đầu gia súc tiêu chuẩn (tuỳ thuộc vào loại gia súc). Thông thường sau 10 - 15 ngày thì dọn khối phân chuồng đó ra để ủ. Cũng có những trường hợp cứ để quá trình xếp lớp trong chuồng như vậy đến vài tháng cho súc vật dẫm đạp lên. Sau đó mới chuyển súc vật sang ô khác và đem toàn bộ đống phân đó ra ủ.

Phương pháp ủ: Thường xếp lớp khoảng 40 cm, mỗi đống phân ủ rộng khoảng 2 m và cao đến 1,5m. Về cơ bản đây giống như phương pháp ủ nóng thông thường, nhưng không thêm phân vô cơ dễ tan như trong nhiều trường hợp của nông nghiệp thâm canh.

Phương pháp xử lý phân chuồng ở dạng lỏng:

Trong trường hợp có điều kiện, phân dạng lỏng được xử lý qua một hệ thống bể xử lý.

Thông thường các bể xử lý phân lỏng được xây theo dạng tròn, trong đó có các thiết bị khuấy trộn. Qua quá trình khuấy trộn cùng với nước, các vi sinh vật sẽ phân huỷ phân và cuối cùng thành dạng dung dịch không mùi nhưng chất lượng cao.

Phân chuồng được xử lý ở dạng lỏng khi bón vào đất thường ưu thế hơn phân đặc, vì khả năng hấp phụ đồng đều vào trong đất của nó.

3.2.2.2. Sử dụng phân xanh

Thông thường người ta không sử dụng riêng phân xanh để bón trong nông nghiệp hữu cơ mà chế biến kết hợp với phân chuồng. Ví dụ như chế biến phân compost bón cho chè hữu cơ như sau:

Chuẩn bị nguyên liệu:

- Cây phân xanh: Các loại cành và lá cây non (cây chó đẻ, cây cứt lợn, cỏ, cây muồng lá nhọn, điền thanh, cốt khí, lạc, các cây họ Đậu,...), rơm rạ (trừ các loại cây có dầu như: bạch đàn, quế, hương nhu, lá xả tươi... không được phép dùng vì nó làm chết hệ sinh vật phân hủy): 1000 kg.

- Phân chuồng: Ta có thể tận dụng phân trâu, bò, lợn, gà nuôi quy mô gia đình để làm phân ủ: 500 - 700 kg.

- Nước tưới: Nhằm tạo cho đống phân ủ có đủ ẩm cần thiết cho vi sinh vật phát triển. Điều kiện tốt nhất là ẩm độ đạt 60%.

Phương pháp tiến hành:

Chuẩn bị:

- Cây phân xanh, rơm rạ... chặt khúc với chiều dài từ 20 - 30 cm.

- Tưới nước đối với các nguyên liệu khô với lượng ẩm đạt 60%. Để kiểm tra ta dùng tay bóp mạnh nắm nguyên liệu, nếu nguyên liệu tạo thành bó dính chặt là được. Nếu bóp mà có nước ra ngoài kẽ tay là thừa nước cần phải bổ sung thêm nguyên liệu, còn nếu các nguyên liệu rời nhau thì ta cần thêm nước.

Tiến hành ủ theo các bước sau:

Bước 1: Chọn một khoảng trống và không quá gần cây để tránh cho rễ cây ăn chất dinh dưỡng trong đống phân ủ.

Bước 2: Tập trung tất cả các loại vật liệu tại địa điểm ủ phân.

Bước 3: Tạo đống phân ủ ít nhất $1m^3$ bằng cách làm nhiều lớp, mỗi lớp dày khoảng 15 - 20 cm.

Bước 4: Tạo hình đống: đống phân có thể làm hình tròn, hình thang... và không nên làm cao quá 1,5 m để thuận tiện cho việc tạo đống. Gồm các lớp như sau:

- Lớp trên cùng: bao dứa, lá cây cọ, ván, tre đan, chát bùn đất...

- Lớp đất mỏng dày khoảng 2,5 cm.

- Phân chuồng ướt.

- Rơm rạ, ngô, lá cây và thân cây.

- Vật liệu từ cây xanh (cỏ tươi, cành và lá cây).

- Phân chuồng ướt.

- Rơm rạ, ngô, lá cây và thân cây.

- Vật liệu từ cây xanh (cỏ tươi, cành và lá cây).

- Lớp dưới cùng: Vật liệu thân mộc như que mỏng, cành cây, rơm rạ dày khoảng 20 - 30 cm.

Một số chú ý:

- Trong quá trình ủ phân việc sinh nhiệt trong đống phân rất quan trọng, yêu cầu sau 5 - 6 ngày nhiệt độ khối phân ủ phải đạt từ 55 - 60^oC. Ta có thể kiểm tra bằng cách: trong lúc làm phân ủ, dùng một cành cây tươi (cành xoan, bạch đàn hoặc cành tre) cắm vào giữa khối phân ủ. Sau 5 hoặc 6 ngày rút cành cây ra khỏi đống phân và sờ vào phần cắm trong khối phân ủ, nếu thấy cành cây nóng mạnh là đạt yêu cầu. Còn nếu nhiệt độ không tăng lên thì đống phân ủ không đạt yêu cầu có thể do thiếu ẩm, thiếu vi sinh vật hoặc do nén, lèn các vật liệu quá chặt.

- Đảo phân: Sau ủ 10 ngày ta tiến hành đảo phân lần 1 (chú ý đảo từ trong ra ngoài và đảo từ ngoài vào trong để các vật liệu được trộn đều), đảo lần 2 sau 1 tháng ủ, và nếu phân đạt yêu cầu thì có thể sử dụng sau 2 - 3 tháng ủ.

- Tại mỗi lần đảo nếu thấy phân bị khô ta cần phải bổ sung thêm nước bằng cách tưới để ẩm độ luôn đạt 60%.

- Thời điểm ủ phân tốt nhất trong năm là khi có sẵn nhiều loại vật liệu từ phân xanh, rơm, rạ...

- Đống phân ủ đạt yêu cầu: khi kết thúc quá trình ủ, phân không còn mùi hôi thối của phân tươi mà có mùi thơm hơi chua.

Cách bón phân compost:

- Phân ủ hữu cơ bón càng nhiều càng tốt. Với diện tích chè đông đặc như ở Thái Nguyên thì bón 1000 - 1500 kg/sào. Còn chè hiện tại ở các vùng khác chè không đông đặc thì cần bón với lượng 400 - 600 kg/sào.

- Chúng ta cuốc hố sâu 20 - 25 cm quanh tán cây chè, sau đó cho phân ủ vào và lấp đất lại. Một năm ít nhất bón 2 lần:

- Lần 1: 1 tháng trước khi đốn (tháng 10 - 11): 50% lượng phân bón trong năm. Mục đích tạo cho cây khỏe, nhanh ra lộc sau khi đốn.

- Lần 2: Tháng 6 - 7: 50% lượng phân bón trong năm.

3.2.2.3. Sử dụng phân hữu cơ vi sinh

Hiện nay có khá nhiều loại phân vi sinh và hữu cơ vi sinh. Về nguyên tắc các loại phân hữu cơ vi sinh đều có thể dùng bón trong nông nghiệp hữu cơ.

Sau đây là 2 loại phân đảm bảo sử dụng tốt cho nông nghiệp hữu cơ ở Việt Nam:

Phân vi sinh Biogro:

Thành phần phân vi sinh Biogro bón qua rễ: Biogro được tạo thành từ chế phẩm vi sinh chức năng và cơ chất hữu cơ đã được xử lý. Thành phần của phân vi sinh Biogro bón qua rễ gồm có: 1,0 × 106 - 107 vi sinh vật cố định đạm; 4,0 × 106 - 107 vi sinh vật phân giải lân và trên 8,4% chất mang bao gồm các chất hữu cơ đã được xử lý như mùn rác, than bùn... Sản phẩm được đóng gói trong bao PP và PE với khối lượng tinh 25 kg với độ ẩm từ 20 - 25%.

Tác dụng của phân vi sinh Biogro: Dùng phân vi sinh có thể thay thế được từ 50 - 100% lượng phân đạm hóa học (tùy từng loại cây trồng). Thực tế sản xuất cho thấy 1 tấn phân vi sinh Biogro thay thế cho 10 tấn phân chuồng, 1 kg đạm vi sinh thay thế cho 1 kg đạm urê. Bón phân vi sinh Biogro làm cho cây khỏe hơn, sinh trưởng nhanh hơn, khả năng chống chịu sâu bệnh tốt hơn, năng suất cây trồng có thể tăng từ 25 - 30%, chất lượng tốt hơn, mã quả đẹp hơn. Bón phân vi sinh có thể tiết kiệm được nhiều chi phí do giá phân hạ, giảm lượng phân bón, giảm số lần phun và lượng thuốc BVTV... nên hạ được giá thành sản phẩm, tăng thêm mức thu nhập cho nông dân. Do bón vi sinh nên sản phẩm rất an toàn, lượng nitrat giảm đáng kể, đất không bị ô nhiễm, khả năng giữ ẩm tốt hơn, tăng cường khả năng cải tạo đất do các hệ sinh vật có ích hoạt động mạnh làm cho đất tơi xốp hơn, cây dễ hút thu dinh dưỡng hơn.

Phân ủ sử dụng chế phẩm EM (Effective Microorganisms):

Hiện nay phân compost ủ có trộn EM thứ cấp - gọi là phân Bokashi EM được sử dụng tốt trong nông nghiệp hữu cơ. Sau đây là ví dụ chế biến phân Bokashi EM cho chè:

Nguyên liệu:

- Vật liệu thô (rơm rạ, vỏ trấu, cây phân xanh...): 1000 kg.
- Phân chuồng (phân trâu, bò, ngựa, dê, lợn, gà...): 300 - 400 kg.
- Cám gạo: 30 kg.
- Mật mía (rỉ đường) 5 lít hoặc đường phên 3 kg.
- Chế phẩm EM2 : 3 lít.
- Nước tưới: nhằm tạo cho đống phân ủ có đủ ẩm cần thiết cho vi sinh vật phát triển. Điều kiện tốt nhất là ẩm độ đạt 60%.

Phương pháp tiến hành:

- Chuẩn bị nguyên liệu:

+ Nguyên liệu thô chặt khúc với chiều dài từ 20 - 30 cm.

+ Tưới nước đối với các nguyên liệu khô với lượng ẩm đạt 60%.

+ Hòa chế phẩm EM2 với 20 - 25 lít nước sạch.

+ Hòa rỉ đường hoặc đường phên với 20 - 25 lít nước sạch.

- Tiến hành ủ theo các bước sau:

Bước 1: Chọn vị trí ủ phân.

Bước 2: Tập trung tất cả các loại vật liệu tại địa điểm ủ phân.

Bước 3: Tạo đống phân ủ:

+ Rải một lớp vật liệu thô (rơm, rạ.....) dày khoảng 20 - 25 cm.

+ Rải một lớp phân chuồng mỏng.

+ Rải một lớp cám gạo.

+ Tưới nước mật mía.

+ Tưới nước chế phẩm EM2.

+ Tiếp các thao tác như trên cho đến khi hết nguyên liệu.

+ Trên cùng phủ một lớp bao dứa, lá cây cọ, hoặc rơm, rạ.

Bước 4: Tạo hình đống: như đối với ủ phân xanh.

Các thao tác chú ý giống như đối với ủ phân xanh.

3.3. PHÂN VÔ CƠ

3.3.1. Nguyên lý trong sử dụng phân vô cơ cho nông nghiệp hữu cơ

Hiện nay chúng ta đã quá quen với cách nghĩ rằng trong trồng trọt cần phải bón phân, vì đã qua một giai đoạn khá dài từ nông nghiệp quảng canh chuyển sang nông nghiệp thâm canh, chúng ta đã sử dụng với khối lượng lớn phân bón vô cơ để bón cho cây trồng. Phân vô cơ bón cân đối trong nông nghiệp thâm canh đã cung cấp dinh dưỡng trực tiếp cho cây trồng và chúng ta đã thu được sản lượng rất cao trên một đơn vị diện tích.

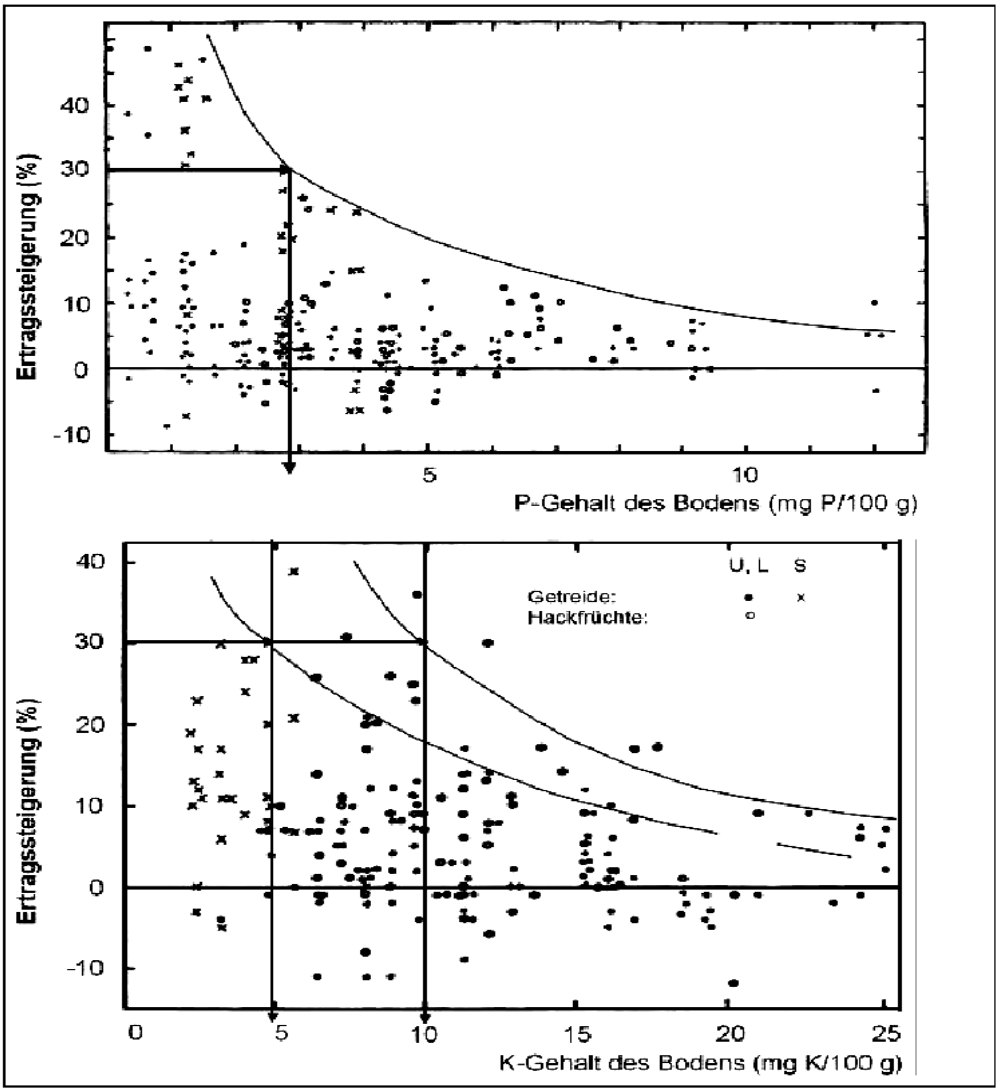
Khi thực hiện phương thức canh tác nông nghiệp hữu cơ, về nguyên tắc phân vô cơ dễ tan không được phép sử dụng nữa. Nhưng một số loại phân vô cơ, nhất là phân vô cơ chậm tan vẫn được sử dụng để bổ sung sự thiếu hụt dinh dưỡng trong đất trong quá trình canh tác.

Như chúng ta đã biết, nguồn dinh dưỡng ở trong đất là từ đá mẹ phong hóa ra và từ chất hữu cơ do hoạt động sống của sinh vật. Nguồn dinh dưỡng từ đá mẹ phong hóa ra ở trong đất phụ thuộc rất nhiều vào tính chất của từng loại đá mẹ. Có loại đá mẹ giàu nguyên tố dinh dưỡng này nhưng lại nghèo nguyên tố dinh dưỡng kia, loại đá mẹ dễ phong hóa thì thường cho đất giàu dinh dưỡng... Trong quá trình canh tác, một số nguyên tố dinh dưỡng chính trong đất bị hao hụt và sự hao hụt này cũng không đồng đều trong các loại đất hay các hệ thống cây trồng khác nhau.

Vì vậy, trong sản xuất nông nghiệp hữu cơ, người ta cho phép bón bổ sung một số loại phân vô cơ mà chủ yếu là phân vô cơ chậm tan cho đất, khi trong đất thiếu những

nguyên tố dinh dưỡng ấy. Như vậy, việc bón phân vô cơ cho đất chỉ là bón bổ sung dinh dưỡng chứ không phải là giải pháp chính trong cung cấp dinh dưỡng.

Theo các kết quả nghiên cứu thực nghiệm nhiều năm ở Đức, khi trong đất chứa 3,5 - 4,5 mg P/100 g đất và 6,5 - 8,5 mg K/100 g đất, thì không ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây trồng trong nông nghiệp hữu cơ. Cũng theo các nghiên cứu này, nếu ta bón phân vô cơ làm tăng lượng P và K dễ tiêu lên trên mức trên thì năng suất cây trồng bắt đầu giảm. Đây chính là cơ sở cho việc xác định liều lượng và thời gian bón phân vô cơ bổ sung cho đất *(hình 3.4).*



Hình 3.4: Đồ thị tương quan giữa lượng P và K dễ tiêu trong đất với năng suất cây

Khi chúng ta chuyển từ phương thức canh tác nông nghiệp thâm canh sang nông nghiệp hữu cơ, lượng tồn dư của một số nguyên tố dinh dưỡng như P, K, Mg vẫn còn khá lớn ở trong đất. Vì vậy, trong những năm đầu tiên của canh tác nông nghiệp hữu cơ

(thường từ 3 đến 5 năm tuỳ theo hệ thống cây trồng), không cần bón bổ sung phân lân, kali, magie và canxi cho đất.

Một nguyên tắc sử dụng phân vô cơ bón bổ sung cho đất nữa là chọn thời điểm bón phân. Vì đa số phân vô cơ được phép sử dụng trong nông nghiệp hữu cơ là phân chậm tan, cho nên cần tính toán thời gian bón sớm hơn thông thường. Mặt khác phân vô cơ bổ sung cũng không bón liên tục mà thường là bón cách năm.

3.3.2. Một số loại phân vô cơ được phép và cách sử dụng chúng

Trong nông nghiệp hữu cơ tuyệt đối không sử dụng phân đạm vô cơ dễ tiêu mà như phần trên đã trình bày, nguyên tố dinh dưỡng N là từ phân hữu cơ và từ quá trình cố định đạm khí trời của vi sinh vật sống tự do cũng như cộng sinh với cây họ Đậu.

Một số loại phân vô cơ được sử dụng bón bổ sung cho đất như sau:

3.3.2.1. Vôi

Vôi được sử dụng rất phổ biến trong nông nghiệp hữu cơ, vì bón vôi cho đất có nhiều tác dụng:

- Khử chua cho đất: Đất canh tác ở nước ta đa số là chua do điều kiện khí hậu và qua quá trình canh tác, vì vậy rất cần vôi để làm tăng pH của đất cho phù hợp với yêu cầu của cây trồng.

- Cung cấp dinh dưỡng cho đất: Trong vôi chứa nhiều Ca và Mg, là những nguyên tố dinh dưỡng trung lượng của cây. Mặt khác Ca và Mg còn có tác dụng tăng cường quá trình thu hút dinh dưỡng của cây.

- Tăng cường kết cấu đất: Vôi chứa Ca và Mg là những chất "xi măng" làm kết gắn các phần tử đất để tạo kết cấu.

- Khử độc cho đất: Vôi có tác dụng khử độc cho đất, tạo điều kiện thuận lợi cho hệ sinh vật đất phát triển...

Trong nông nghiệp hữu cơ, vôi được sử dụng dưới dạng bột đá vôi nghiền ($CaCO_3$), chứ tuyệt đối không sử dụng vôi nung (CaO).

Liều lượng vôi bón cho đất tuỳ thuộc vào yêu cầu của cây và phản ứng của đất, nhưng cũng không nên bón quá 1,5 tấn bột đá vôi/ha trong một lần.

Cách bón: Vôi thường được bón sớm trước thời vụ gieo trồng và trộn vào đất. Không bón liên tục mà nên bón cách năm.

Trong hệ thống luân canh, nếu có cây họ Đậu thì nên bón vôi cho thời gian trồng cây họ Đậu, không bón vôi cho các cây trồng khác.

3.3.2.2. Bột đá nghiền

Người ta sử dụng một số loại đá có hàm lượng dinh dưỡng tốt, như bazan, gabro, diaba... nghiền nhỏ mịn để làm phân bón bổ sung trong nông nghiệp hữu cơ, vì trong chúng chứa hàm lượng dinh dưỡng khá lớn (bảng 3.2).

Bảng 3.2. Hàm lượng một số nguyên tố hóa học có trong đá tươi

Nguyên tố	ĐVT	Bazan	Gabro	Diaba
SiO_2	%	47,0	50,4	50,3
Al_2O_3	%	17,9	16,7	15,2
Fe_2O_3	%	8,7	7,3	9,7
MgO	%	7,2	4,7	4,4
CaO	%	7,1	7,5	4,9
Na_2O	%	3,4	5,1	5,4
K_2O	%	1,3	2,5	2,8
P_2O_5	%	1,4	0,2	0,4
Mn	ppm	943	1240	1240
Cu	ppm	69	49	54
Zn	ppm	92	96	175

(Nguồn: Herrmann G. & G. Plakolm, 1991).

Bột đá nghiền được sử dụng bón trực tiếp vào đất. Lượng dinh dưỡng có trong đá sẽ được phân huỷ chậm và hấp phụ vào đất để từ đó cung cấp cho cây trồng.

Một điều cần chú ý đối với bột đá nghiền là do đa số các loại đá đem sử dụng đều thuộc loại chứa ít Si, như vậy khi phân huỷ sẽ làm tăng lượng sét trong đất lên. Vì vậy đối với đất có thành phần cơ giới nặng ta không nên sử dụng quá nhiều bột đá nghiền.

Bột đá nghiền còn được sử dụng để rắc vào đống phân chuồng khi ủ, nó sẽ tăng chất lượng phân ủ lên.

Ngoài ra, bột đá nghiền còn có thể sử dụng để trị một số bệnh cây trồng qua lá bằng cách rắc phân lên lá.

3.3.2.3. Phân lân

Phân lân tự nhiên như: apatit, photphorit được sử dụng tốt trong nông nghiệp hữu cơ. Phân lân chế biến: Chỉ được dùng loại chậm tan như phân lân nung chảy (Termophotphat).

3.3.2.4. Phân kali

Nguyên tố K ít thiếu trong đất vì đa số các loại đá mẹ đều chứa kali khá đến giàu. Mặt khác, kali chứa nhiều trong sản phẩm phụ của cây và trong phân hữu cơ.

Tuy nhiên, việc bón bổ sung phân kali là rất cần thiết vì nguyên tố K lại rất dễ bị rửa trôi và cây trồng rất cần kali.

Nhưng việc bón phân kali vô cơ lại hết sức chú ý, vì đa phần các loại phân kali vô cơ đều dễ tan. Biện pháp tốt nhất là bón bột đá giàu kali hoặc tro bếp. Trong trường hợp không thể thì có thể bón rất ít phân kali vô cơ.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Trình bày nguyên lý cơ bản của sử dụng phân bón trong nông nghiệp hữu cơ?
2. Tại sao lại nói phân hữu cơ có vai trò quyết định trong nông nghiệp hữu cơ?
3. Cách sử dụng phân chuồng trong nông nghiệp hữu cơ?
4. Cách sử dụng phân xanh trong nông nghiệp hữu cơ?
5. Cách sử dụng phân vi sinh trong nông nghiệp hữu cơ?
6. Nguyên lý trong sử dụng phân vô cơ cho nông nghiệp hữu cơ?
7. Trình bày một số loại phân được phép sử dụng trong nông nghiệp hữu cơ?

Chương 4
KỸ THUẬT CANH TÁC TRONG NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

4.1. NGUYÊN LÝ CƠ BẢN TRONG CANH TÁC NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

4.1.1. Canh tác trong nông nghiệp thâm canh

Trong nông nghiệp thâm canh, các kỹ thuật canh tác đều nhằm làm tăng tối đa sản lượng cây trồng trên đơn vị diện tích. Vì vậy người ta tìm mọi cách để khai thác tối đa nguồn tài nguyên sẵn có cũng như luôn tìm tòi và sáng tạo ra những giải pháp kỹ thuật mới.

Có thể mô tả kỹ thuật canh tác trong nông nghiệp thâm canh như sau:

- Luôn sử dụng các giống mới có năng suất cao và chịu thâm canh. Một số giống cây trồng được tuyển chọn từ các nguồn gen địa phương, nhưng chủ yếu là lai tạo và nhập nội. Tỷ lệ giống lai khá cao trong nông nghiệp thâm canh.

- Sử dụng các loại phương tiện làm đất hiện đại. Kỹ thuật làm đất chủ yếu tập trung làm tăng độ dầy tầng canh tác.

- Phân bón: Sử dụng với lượng lớn và bón theo yêu cầu năng suất, nhất là phân vô cơ dễ tan.

- Trong hệ thống cây trồng luôn chú ý tổng sản lượng thu được phải lớn.

- Bảo vệ thực vật: Sử dụng các loại thuốc hóa học khi phát hiện trên đồng ruộng có mặt sâu bệnh hại. Đặc biệt các loại thuốc bảo vệ thực vật đang được sử dụng với liều lượng ngày càng tăng để phòng trị sâu bệnh. Sử dụng thuốc trừ cỏ hóa học.

- Sử dụng chất kích thích sinh trưởng khá phổ biến.

4.1.2. Canh tác trong nông nghiệp hữu cơ

Nguyên lý cơ bản trong canh tác nông nghiệp hữu cơ là tôn trọng tự nhiên, các hợp phần kỹ thuật được thực hiện với sự cố gắng ít làm đảo lộn quy luật phát triển của tự nhiên.

Từng giải pháp kỹ thuật đưa ra đều được xem xét trên cơ sở mối quan hệ sinh thái giữa cây trồng - đất đai - vật nuôi - con người. Mặt khác, ngay trong một hợp phần kỹ thuật thì các giải pháp trong hợp phần đó bao giờ cũng được xây dựng trên cơ sở mối quan hệ và tác động lẫn nhau giữa chúng.

Canh tác trong nông nghiệp hữu cơ còn dựa trên nguyên tắc khai thác tối đa nhưng phải hợp lý trên cơ sở cân bằng sinh thái nguồn tài nguyên thiên nhiên như đất, nước, nguồn gen cây con... đồng thời khai thác những kiến thức bản địa tốt.

Song song với khai thác những kiến thức bản địa tốt, cần thường xuyên tìm tòi áp dụng những kiến thức khoa học kỹ thuật tiến bộ. Những khoa học kỹ thuật tiến bộ đó phải theo nguyên tắc tôn trọng quy luật tự nhiên và xem xét trên mối quan hệ tổng hòa giữa các hợp phần kỹ thuật với nhau.

Một điểm hết sức lưu ý ở giai đoạn đầu khi mới chuyển sang canh tác theo nông nghiệp hữu cơ là cần xem xét đánh giá đúng thực trạng đất đai cũng như điều kiện của nông hộ thì mới đưa ra được những giải pháp canh tác phù hợp và có hiệu quả.

4.2. MỘT SỐ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT TRONG NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

4.2.1. Luân canh

Luân canh là hệ thống các loại cây trồng nối tiếp nhau liên tục trên một diện tích nhất định. Hay nói một cách khác, luân canh là một hệ thống canh tác trồng luân phiên các loài cây trồng khác nhau theo thứ tự vòng tròn nhất định trên cùng một mảnh đất nhằm sử dụng hợp lý nguồn nước, các chất dinh dưỡng có trong đất và nguồn phân bón đưa vào đất để tạo ra năng suất cây trồng cao nhất có thể đạt được.



Hình 4.1: Hệ thống luân canh

Trồng độc canh một loại cây trồng trên 1 khu đất trong nhiều năm thường tạo điều kiện sinh thái thuận lợi cho dịch hại tồn tại, tích lũy và phát triển. Đặc biệt những loài dịch hại có tính chuyên hóa cao, chỉ gây hại một loài cây trồng thì phát sinh phát triển rất thuận lợi trong điều kiện độc canh vì nguồn thức ăn của nó luôn luôn dồi dào. Vì vậy, để khắc phục những hậu quả của độc canh, trong canh tác nông nghiệp hữu cơ cần áp dụng hệ thống canh tác luân canh.

Người ta đã tổng kết được rằng: Độ phì nhiêu và các hoạt động sinh học tích cực của đất sẽ được duy trì và tăng cường thông qua việc trồng cây họ Đậu, cây phân xanh và các cây có tác dụng cải tạo đất khác trong hệ thống luân canh.

Nhìn tổng thể, luân canh sẽ thực hiện được vấn đề quản lý có hiệu quả diện tích canh tác, tối ưu trong việc làm đất, cung cấp thêm phân bón cho đất và bảo vệ thực vật.

Cụ thể hóa mục tiêu và chức năng của luân canh như sau:

- Chức năng kinh tế:

+ Lựa chọn và xắp xếp các loại cây trồng có năng suất, chất lượng và khả năng đóng góp cho tổng sản lượng của cả hệ thống cao, đồng thời phải thuận lợi cho bố trí thời vụ cũng như tối ưu về sử dụng vốn và giảm thiểu rủi ro trong kinh doanh, để đưa vào trong hệ thống luân canh.

+ Tạo ra sản phẩm phù hợp với nhu cầu của thị trường

+ Cung cấp cho nông hộ phân bón, thức ăn gia súc và các sản phẩm khác.

- Chức năng bảo vệ thực vật:

+ Tăng cường sức sống cho đất và cây trồng thông qua việc thay đổi luân phiên cây trồng và hiệu lực của cây trồng trước. Trong luân canh cho phép lựa chọn loại cây trồng và những giống cây trồng có khả năng đề kháng với sâu bệnh đồng thời có tác dụng bồi dưỡng độ phì đất.

+ Phát huy hoạt động của thiên địch thông qua bố trí cây trồng.

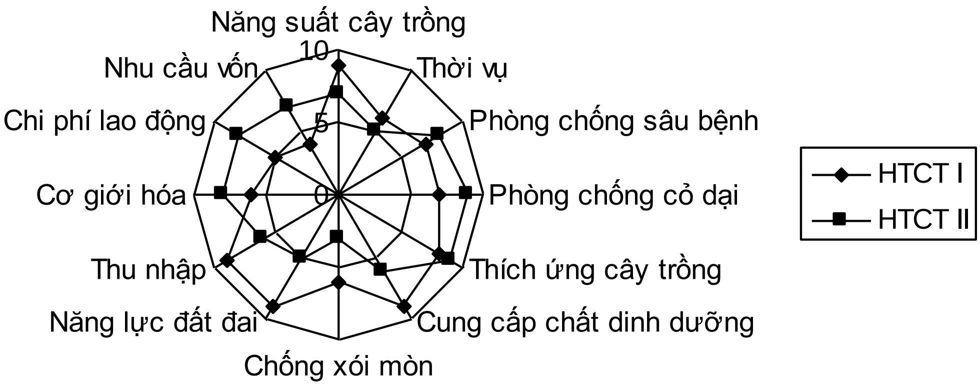
- Chức năng bảo vệ nguồn tài nguyên:

+ Bảo vệ đất và phát huy được chức năng của đất thông qua chống xói mòn rửa trôi (do đất thường xuyên được che phủ, giữ ẩm...) và kết cấu đất được tăng cường.

+ Bảo vệ môi trường nước do giảm thiểu sự tồn dư các chất khi ta bón vào trong đất.

+ Làm đẹp cảnh quan môi trường do sử dụng nhiều nguồn gen cây trồng khác nhau và bản địa.

Thực ra, luân canh trong nông nghiệp, nhất là trong nông nghiệp hữu cơ không chỉ có tác dụng trong bồi dưỡng độ phì đất mà còn có nhiều tác động tích cực khác. Vai trò của hệ thống luân canh được cụ thể hóa ở đánh giá như hình 4.2.



Hình 4.2: Đồ thị đánh giá mức độ tác động của một hệ thống luân canh

Trong đánh giá này người ta đưa ra 12 tiêu chí chính như sau:

- Năng suất cây trồng: Sản lượng thu được trên đơn vị diện tích và tính ổn định của nó.
- Thời vụ: Tác động tích cực của luân canh đến thời vụ gieo trồng, chăm sóc và thu hoạch.
- Phòng chống sâu bệnh: Khả năng phòng chống sâu bệnh của hệ thống cây trồng đó.
- Phòng chống cỏ dại: Khả năng phòng chống cỏ dại của hệ thống cây trồng đó.
- Sự tương thích giữa các cây trồng: Các cây trồng trong hệ thống luân canh có tương thích với nhau không.
- Khả năng cung cấp thêm chất dinh dưỡng: Khả năng cung cấp thêm chất dinh dưỡng của hệ thống cây trồng.
- Chống xói mòn: Khả năng chống xói mòn bảo vệ đất của hệ thống cây trồng.
- Năng lực đất đai: Khả năng làm tăng sức sống và hoạt động sinh học của đất của hệ thống cây trồng.
- Thu nhập: Khả năng làm tăng thu nhập của hệ thống cây trồng.
- Cơ giới hoá: Khả năng cơ giới hóa khi canh tác hệ thống cây trồng đó.
- Chi phí lao động: Sự tối ưu của chi phí lao động cho thực hiện hệ thống luân canh.
- Nhu cầu vốn: Sự tối ưu của nhu cầu về vốn đối với hệ thống luân canh.

Như vậy cho thấy, luân canh rất cần thiết và là một hợp phần kỹ thuật quan trọng, nhất là trong nông nghiệp hữu cơ.

Tuy nhiên, cũng có một số loại cây trồng hoặc chân đất không thể bố trí luân canh được, ví dụ như chè, cây ăn quả, lúa nước ở nước ta chẳng hạn. Vì vậy đối với các cây trồng này cần có những điều chỉnh hợp lý trong quy trình canh tác thì mới đảm bảo được mục tiêu của canh tác theo nông nghiệp hữu cơ.

4.2.2. Xen canh

Xen canh là hệ thống canh tác mà khi thực hiện người nông dân phải trồng đồng thời nhiều loài cây khác nhau trên cùng một khu đất.

Lựa chọn các cây trồng hợp lý để trồng xen với nhau trên đơn vị diện tích sẽ làm đa dạng hóa nhiều loài sinh vật và như vậy chuỗi thức ăn sẽ được đa dạng phức tạp hơn. Chính sự đa dạng phức tạp về chuỗi thức ăn và mạng lưới thức ăn này đã tạo cơ hội cho các sinh vật là thiên địch của sâu hại khống chế nên sẽ hạn chế được sự phát sinh gây hại của chúng.

Xen canh cây trồng là biện pháp tốt nhất để đồng thời sử dụng tối ưu các điều kiện đất, nước, ánh sáng, chất dinh dưỡng trong đất, góp phần làm tăng tổng thu nhập cho người dân.

Ví dụ: Trồng ngô xen đậu đỗ, đậu đỗ có thể cải thiện dinh dưỡng mà đất bị hao hụt do cây ngô lấy đi. Trồng xen ổi với cam sành, ổi đã hạn chế được mật độ rầy chổng cánh là môi giới truyền bệnh greening hại cam. Trồng xen cà chua với bắp cải, cà chua sẽ hạn chế được sâu tơ hại rau bắp cải. Trồng xen tỏi và hành với cà chua, tỏi và hành sẽ hạn chế được sâu bệnh hại cho cà chua.

4.2.3. Tạo mô hình sản xuất khép kín

VAC là một mô hình sản xuất có sự lồng ghép các loài cây trồng trong vườn với chăn nuôi gia súc gia cầm và nuôi trồng thủy sản của nông hộ. Phân bón hữu cơ từ chăn nuôi lợn gà và trâu bò được sử dụng trong hầu hết các hệ thống kết hợp. Phân bón được sử dụng cho vườn và ao như là nguồn dinh dưỡng cho cây trồng và nguồn thức ăn trực tiếp cho các loài cá. Đây là hình thức chăn nuôi thân thiện với môi trường nhằm giảm thiểu ô nhiễm đất và nước, giảm thiểu tác động đến hiệu ứng nhà kính, giảm thiểu việc sử dụng nhiên liệu hóa thạch. Phát triển mô hình VAC là biện pháp rất hữu hiệu và bền vững để xử lý chất thải chăn nuôi trong nông nghiệp hữu cơ. Một trong những biện pháp xử lý phân bón hữu hiệu là hầm bioga. Chất thải sau khi đưa vào bể chứa được phân hủy hết, giảm mùi hôi thối, ký sinh trùng hầu như bị tiêu diệt. Ngoài ra, bioga còn có thể tái tạo được nguồn năng lượng sạch cho thắp sáng và đun nấu.

Cơ cấu cây trồng trong vườn được lựa chọn trên cơ sở phù hợp với điều kiện tự nhiên (đất đai, khí hậu), kinh tế xã hội (khả năng đầu tư, trình độ kỹ thuật, thị trường tiêu thụ...), đáp ứng được yêu cầu đa mục đích (lấy quả, tán che, mật hoa, cảnh quan...) và phù hợp với yêu cầu của người dân.

Mô hình VAC sẽ đem lại những lợi ích như:

Lợi nhuận cao: Thu nhập của nông hộ sẽ cao hơn do chủ động và tận dụng được những nguyên liệu từ phụ phẩm trong vườn và phân bón từ chuồng.

Tuần hoàn dinh dưỡng tốt hơn: Sử dụng nguồn chất thải sẵn có hiệu quả hơn thông qua nâng cao hiệu quả nguồn nguyên liệu tuần hoàn giữa các thành phần khác nhau của hệ thống VAC. Hạn chế sự ô nhiễm môi trường bởi các chất thải đã được thu hồi và sử dụng.

Đa dạng hóa sản phẩm: Việc đưa các loài cây và con vào mô hình kết hợp này sẽ tạo ra được sự đa dạng sản phẩm và giảm rủi ro trong sản xuất.

Ví dụ: Vườn bao gồm các loài cây như khoai lang, mía, ngô, đậu tương, lạc, cỏ (phục vụ cho chăn nuôi);

Ao bao gồm các loài cá như chép, trắm, rô phi, ...;

Chuồng bao gồm lợn, gà, vịt, thỏ, trâu, bò.



Hình 4.3: Mô hình vườn - ao - chuồng

4.2.4. Nguyên tắc chủ yếu của việc sản xuất và chế biến sản phẩm nông nghiệp hữu cơ

Sản xuất và chế biến sản phẩm nông nghiệp hữu cơ dựa trên một số các nguyên tắc và ý tưởng. Tất cả các điều đó đều quan trọng như nhau và được liệt kê dưới đây không nhất thiết theo thứ tự ưu tiên:

- Sản xuất ra sản phẩm có chất lượng dinh dưỡng cao với số lượng đầy đủ;
- Xem xét sự tác động tới xã hội và sinh thái của hệ thống sản xuất và chế biến thực phẩm;
- Khuyến khích và tăng cường các chu trình sinh học trong hệ thống canh tác liên quan đến các vi sinh vật, đất, thực vật, động vật, cây trồng và vật nuôi;

- Duy trì và tăng thêm độ phì lâu dài của đất;
- Duy trì tính đa dạng căn nguyên của hệ thống nông nghiệp và những gì xung quanh nó, bao gồm việc bảo vệ cây trồng, vật nuôi và môi trường sống tự nhiên
- Tương tác lẫn nhau theo một phương thức mang tính xây dựng và nâng cao cuộc sống với các hệ thống và chu kỳ tự nhiên;
- Thúc đẩy việc sử dụng đúng cách và chăm lo tới nguồn nước sạch và toàn bộ cuộc sống tại đó;
- Sử dụng các nguồn tài nguyên có thể tái tạo lại càng nhiều càng tốt trong các hệ thống sản xuất tại địa phương;
- Sản xuất các sản phẩm hữu cơ có thể phân hủy hoàn toàn;
- Chế biến các sản phẩm hữu cơ sử dụng các nguồn có thể tái tạo được;
- Giảm tối thiểu tất cả các hình thức gây ô nhiễm;
- Tạo ra một sự cân đối hài hòa giữa sản phẩm thu hoạch và chăn nuôi gia súc;
- Giúp cho tất cả những người tham gia vào việc sản xuất và chế biến sản phẩm hữu cơ có được một cuộc sống có chất lượng, đáp ứng được những yêu cầu cơ bản của họ, cùng với môi trường làm việc an toàn;
- Tiến tới một dây truyền sản xuất, chế biến và phân phối đáp ứng về cả hai mặt: công bằng xã hội và có trách nhiệm với hệ sinh thái.

4.3. KỸ THUẬT CANH TÁC CÂY DÀI NGÀY TRONG NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

Trên thế giới hiện nay có khá nhiều hệ thống canh tác cây dài ngày như cây ăn quả, cây công nghiệp theo nông nghiệp hữu cơ. Trong phạm vi tài liệu này chúng tôi giới thiệu kỹ thuật canh tác chè, là cây mà hiện nay đang là mục tiêu cần chuyển đổi phần lớn diện tích sang hướng nông nghiệp hữu cơ ở Việt Nam.

Việt Nam là một nước xuất khẩu chè với khối lượng tương đối lớn, tuy nhiên chất lượng không cao nên giá bán thấp. Chất lượng chè không cao do nhiều nguyên nhân gây nên như công nghệ chế biến, trình độ thâm canh, quy trình sản xuất, dư lượng thuốc bảo vệ thực vật... Đặc biệt là vấn đề dư lượng phân bón và thuốc bảo vệ thực vật trên chè, cần được giải quyết một cách nhanh chóng. Bởi đó là nguyên nhân chính làm cho chè Việt Nam đang ngày càng mất uy tín trên thị trường thế giới. Giải quyết được vấn đề trên cũng đồng nghĩa với việc nâng cao chất lượng, giá trị của chè Việt Nam trên thị trường thế giới cũng như đảm bảo được quyền lợi của người tiêu dùng trong và ngoài nước. Phát triển chè hữu cơ là con đường duy nhất để đạt được những mục tiêu đó. Và đó cũng là một trong những mục tiêu cần hướng tới để có thể tạo ra được một nền nông nghiệp hữu cơ, một nền nông nghiệp bền vững.

4.3.1. Nguyên tắc sản xuất chè hữu cơ tại Việt Nam:

Có 23 nguyên tắc trong canh tác chè hữu cơ như sau:

1. Tất cả các loại phân bón hóa học đều bị cấm sử dụng
2. Cấm dùng các loại thuốc bảo vệ thực vật hóa học
3. Cấm dùng hoóc môn tổng hợp (thuốc kích thích)
4. Các thiết bị canh tác đã dùng trong canh tác thông thường không được sử dụng để canh tác hữu cơ
5. Nông dân phải duy trì việc ghi chép lại các nguồn của tất cả các khoản vật tư dùng trong canh tác
6. Các loại cây trồng trong nương hữu cơ phải khác với các cây trồng trong các nương canh tác thông thường
7. Các cây trồng hữu cơ phải được trồng cách các cây trồng theo kiểu thông thường khác it nhất 1m. Có nghĩa là phải có vùng đệm ngăn cách ít nhất là 1m. Nếu ruộng bên cạnh dùng các chất bị cấm trong canh tác hữu cơ thì ruộng hữu cơ phải có vùng đệm để tránh xâm nhiễm các chất hóa học.
8. Một vùng cách ly cần phải được thiết lập nhằm tránh nhiễm bẩn từ bên ngoài vào. Vùng cách ly này có thể là 1 con đê, 1 mương thoát nước hoặc 1 hàng cây cách ly nhằm sàng lọc nhiễm bẩn. Cây trồng cách ly phải cao hơn loại cây trồng thông thường, cây trồng cách ly không phải là cây trồng hữu cơ
9. Ngăn cấm việc phá rừng nguyên sinh để canh tác chè hữu cơ
10. Phải có ít nhất 24 tháng chuyển đổi từ chè thâm canh sang chè hữu cơ
11. Cấm sử dụng các loại giống cây chuyển đổi gen
12. Trong điều kiện cho phép, cần sử dụng hạt giống hữu cơ và nguyên liệu hữu cơ. Tốt nhất nên sử dụng hạt giống hữu cơ và nguyên liệu hữu cơ
13. Cấm sử dụng thuốc trừ sâu để xử lý hạt giống trước khi gieo trồng
14. Phân bón hữu cơ phải được sử dụng theo cách tổng hợp. Ví dụ phân hữu cơ gồm các loại phân hỗn hợp từ các loại khác nhau như phân ủ, phân hoai mục, phân xanh và có thể là các loại phân khoáng từ các nguồn tự nhiên.
15. Cấm đốt cành cây và rơm rạ, trừ trường hợp đối với kiểu du canh đất dốc
16. Cấm dùng phân bắc/phân người
17. Phân gà từ các trại gà công nghiệp không được phép sử dụng cho canh tác hữu cơ, chỉ sử dụng phân gà khi được nuôi chăn thả tự nhiên.
18. Phân ủ đô thị không được phép dùng
19. Nông dân phải có các biện pháp ngăn ngừa xói mòn đất màu và tình trạng nhiễm mặn đất
20. Túi và các vật dụng đựng được sử dụng để vận chuyển và lưu kho sản phẩm hữu cơ đều phải mới hoặc sạch. Túi nilon tổng hợp không được phép dùng
21. Không được phép phun các loại thuốc trừ sâu cấm sử dụng trong lưu kho
22. Được phép sử dụng thuốc trừ sâu sinh học
23. Kho sử dụng chứa sản phẩm phải đảm bảo vệ sinh

4.3.2. Kỹ thuật canh tác chè hữu cơ

Kỹ thuật sản xuất chè hữu cơ về cơ bản cũng giống như sản xuất chè thâm canh, nhưng có các nội dung khác biệt sau:

- *Vùng đệm:*

Nương chè hữu cơ nhất thiết phải cách ly hẳn so với các nương chè thâm canh, kể cả chè an toàn. Như vậy nương chè hữu cơ phải có một vùng đệm.

Mỗi một nương chè/nông trang sản xuất chè hữu cơ phải được bảo vệ khỏi các rủi ro bị hóa chất bay bám và bị rửa trôi từ các ruộng bên cạnh vào. Vì vậy mỗi hộ nông dân phải đảm bảo rằng nương chè hữu cơ phải cách xa những nơi có sử dụng hóa chất hoặc phải có mọi rào cản để tránh hóa chất bay bám.

Vùng đệm có thể được làm bằng nhiều hình thức, ví dụ như bằng hàng rào cây hoặc bằng rãnh mương. Yêu cầu đối với mỗi loại vùng đệm sẽ phụ thuộc vào vị trí của từng nương chè và phụ thuộc vào loại kỹ thuật sản xuất mà các hộ bên cạnh áp dụng. Hướng dẫn chung là phải có một khoảng cách ít nhất là 5 mét giữa các nương chè hữu cơ và nương không hữu cơ.

- *Đất:*

Đất cho sản xuất chè hữu cơ phải là đất khỏe và có hàm lượng mùn từ khá trở lên, đồng thời đất phải giữ được độ ẩm. Đất khỏe sẽ tạo điều kiện thuận cho cây phát triển khỏe mạnh, tăng tính chống chịu cho cây và tạo ra năng suất cao. Để làm cho đất khỏe cần phải cải tạo cơ cấu và độ màu của đất bằng các biện pháp quản lý cẩn thận và sử dụng các loại vật tư hữu cơ. Những loại vật tư này bao gồm phân ủ hữu cơ, chất khoáng từ đá, phân vi sinh, cây phân xanh và các loại phân nước. Phải có biện pháp giữ ẩm là che tủ mặt đất, tưới nước vào mùa khô. Kỹ thuật tốt nhất bắt đầu bằng việc tạo dựng thành phần chất hữu cơ trong đất, phân ủ và phân xanh là thành phần thiết yếu trong quá trình này.

Thách thức lớn nhất đối với người nông dân là làm sao để đất bớt đóng cứng ở giữa những hàng chè. Nếu đất bị cứng có nghĩa là sẽ có ít oxy cho đất và do đó các vi sinh vật trong đất sẽ không hoạt động được và từ đó đất sẽ thu nhận được ít chất đạm hơn. Những loại đất nào có nhiều chất hữu cơ sẽ ít có khả năng bị đóng cứng hơn. Để hạn chế đất bị đóng cứng thì nên giảm thời gian để đất trống trên bề mặt, bảo vệ đất khỏi bị ánh nắng trực tiếp và xói mòn. Tạo dựng hàm lượng chất hữu cơ trong đất bằng cách bón phân ủ, trồng cây che bóng và tủ gốc.

Nguyên tắc chung là giảm thiểu số lần đảo đất trong năm và độ sâu của đất khi đảo. Trong điều kiện lý tưởng thì các vi sinh vật và giun đất sẽ đảo đất một cách tự nhiên. Khi cần loại bỏ những loại cỏ dại không cần thiết, chúng ta nên sử dụng cuốc để rạc cỏ đi và chỉ làm tơi đất trên bề mặt.

Tủ đất tạo lớp đệm tránh cho đất bị cứng, cung cấp thêm chất hữu cơ cho đất, đồng thời rất hữu hiệu trong việc duy trì độ ẩm cho đất. Trong mọi điều kiện có thể nên dùng

chất hữu cơ từ chính nương chè hữu cơ/nông trang để làm chất tủ. Chỉ được sử dụng một số lượng nhỏ các vật liệu từ bên ngoài vào, các loại vật liệu này không nên lấy từ rừng. Thường thì vật liệu tủ đất được dùng phổ biến là rơm rạ và các vật liệu thực vật khác. Cần phải tiến hành tủ sau khi đã bón phân hữu cơ (phân ủ hoặc phân vi sinh) trong các tháng 12, tháng 1 và tháng 8, nên tủ dày khoảng 10 - 15cm.

- *Phân bón:*

Chỉ bón phân hữu cơ đã qua ủ với liều lượng 35 - 40 tấn/ha. Phân ủ được làm chủ yếu từ cây xanh và phân chuồng. Một yếu tố quan trọng trong việc làm phân ủ là phải thu thập các vật liệu hữu cơ cùng nhau và chất thành đống, thường phải che đậy lại để tránh nước mưa. Mục đích làm thành đống như vậy là để tạo nhiệt độ ủ. Quá trình tạo nhiệt như vậy rất quan trọng nhằm để tiêu diệt những mầm mống sâu bệnh hại không mong muốn và thúc đẩy quá trình phân hủy cây xanh. Đống phân ủ có thể thỉnh thoảng đảo lên nhằm tác động vào quá trình ủ. Sản phẩm cuối cùng là phân sau khi ủ phải giống như một loại đất trộn.

Lưu ý: Mọi loại phân chuồng phải được ủ nhiệt trước khi nó được bón xuống đất.

Kỹ thuật bón phân ủ theo hướng dẫn là:

* 1,5 tấn/1 sào bắc bộ (360m^2)

* Bón lần 1: 1 tháng trước khi đốn (tháng 11 - tháng 12) kết hợp tỉa thưa lá và cành già (50%).

* Bón lần 2: tháng 6 - tháng 7 (50%).

Trong trường hợp không có đủ số lượng phân ủ và vật liệu thực vật từ cây phân xanh, có thể sử dụng thêm một số vật liệu bổ sung như phân vi sinh và phốt phát tự nhiên/từ đá. Có thể bón kết hợp phân hữu cơ vi sinh với lượng 2,5 - 3 tấn/ha. Có thể sử dụng Thermophotphat (phân lân nung chảy) bón cho chè với liều lượng 2,0 - 2,5 tấn/ha.

+ Bón phân qua lá: Phân bón qua lá có tác dụng cung cấp chất vi đạm cho cây chè. Phân bón qua lá có thể được tự làm ngay trên nương/ruộng bằng nhiều vật liệu thực vật và động vật khác nhau. Phương pháp thông thường là cho vật liệu thực vật và phân ủ vào trong một cái xô có nước, trộn đều và ngâm trong vòng 12 giờ. Từ xô trộn này lấy ra khoảng 1 lít cô đọng và trộn thêm với 10 - 20 lít nước, cho nước trộn mới này vào bình bơm và phun đều lên cây. Tỷ lệ trộn 1/25 (0,5lít/bình phun 12 lít). Tốt nhất là nên phun loại nước trộn mới, nếu nước trộn đã cũ - có mùi thì thì đổ lại vào đống phân ủ. Trên thị trường cũng có các loại phân bón qua lá sản xuất thương mại, nhưng cần phải thận trọng khi dùng để đảm bảo các loại phân này có tuân thủ theo tiêu chuẩn hữu cơ.

Bón 7 - 10 ngày một lần và dừng bón ít nhất 7 - 10 ngày trước khi hái chè nhằm tránh bất kỳ dư lượng và mùi của loại phân này còn lại trên lá.

- *Các loại cây che phủ và cây tạo đạm:*

Các loại cây xanh được trồng để tạo độ che phủ và tạo chất hữu cơ cho đất, đồng thời loại bỏ bớt cỏ dại và cung cấp đạm cho đất. Cần lưu ý vận dụng kiến thức bản địa

để lựa chọn loại cây xanh thích hợp nhất, ví dụ ở Thái Nguyên có thể sử dụng cây muồng lá nhọn, hoặc cây muồng hoa vàng, các loại cây họ Đậu.

- *Quản lý cỏ dại:*

Cỏ dại có thể có tác dụng làm thức ăn và nơi tú ngụ của thiên địch hay côn trùng có ích. Cỏ dại cũng có thể cung cấp một nguồn đạm đáng kể cho đất. Cỏ cũng có thể cạnh tranh dinh dưỡng và nước trong đất với cây chè. Để hạn chế những hạn chế không mong muốn cần phải có biện pháp quản lý cỏ dại. Kỹ thuật nhằm quản lý cỏ dại bao gồm:

+ Giữ cho tán chè càng khép càng tốt;

+ Làm cỏ bằng tay trong những ngày trời nắng nhằm tăng khả năng diệt cỏ;

+ Trồng cây che bóng có tạo đạm như cây muồng. Số lượng cây che bóng tùy thuộc vào từng loại ruộng/nương chè, khoảng 7 - 10 cây/1 sào bắc bộ;

+ Tỉa thưa và đốn cây che bóng thường xuyên, lá và cành cây có thể làm vật liệu tủ đất hoặc làm phân ủ;

+ Nên tủ mặt đất giữa các hàng chè.

- *Bảo vệ thực vật:*

Nguyên tắc chính đối với việc quản lý dịch hại là giữ cho hệ sinh thái cân bằng. Hệ thống canh tác hữu cơ sẽ ổn định nếu như chúng ta khuyến khích các sinh vật có lợi hoạt động và tương tác một cách tự nhiên. Nếu làm được điều này thì việc sử dụng các biện pháp kiểm soát bên ngoài chỉ là tối thiểu. Theo tiêu chuẩn hữu cơ thì việc sử dụng mọi vật tư phun lên cây trồng đều phải được ghi chép lại cẩn thận trong sổ ghi chép của từng hộ nông dân. Vì vậy, để đảm bảo quản lý dịch hại tuân thủ theo tiêu chuẩn của sản xuất nông nghiệp hữu cơ thì cần lưu ý những kỹ thuật sau:

+ Thăm đồng thường xuyên, theo dõi cây trồng và mức độ sâu bệnh hại hiện tại trên nương chè;

+ Khuyến khích đa dạng sinh học trên nương chè bằng cách trồng cây chủ và cây làm thức ăn cho các loại côn trùng có lợi. Ví dụ như các loài nhện, bọ ngựa, bọ rùa và các loại thiên địch khác như chim;

+ Giảm tối thiểu các loại vật liệu phun trên cây trồng;

+ Giữ cho nương chè không có cỏ dại;

+ Cân đối các loại cây che bóng;

+ Hái san chặt/hái thường xuyên những búp đủ tiêu chuẩn (tránh khoảng cách hái quá dài nhằm tránh cơ hội cho bọ xít muỗi, bọ trĩ và rầy xanh đẻ trứng);

+ Khi phát hiện có sâu, bệnh hại thì dùng thuốc trừ sâu bệnh sinh học để phun. Danh sách các loại vật tư được phép sử dụng trong nông nghiệp hữu cơ:

* Thuốc trừ sâu sinh học ví dụ như chất pyrethrum tự nhiên;

* Nước trộn thảo dược làm từ các loại cây như ớt, lá hoặc hạt cây xoan nem, thân cây thuốc lá hoặc cây tỏi.

Trong nông trang hữu cơ thì thiết bị phun chỉ được dùng để phun riêng cho nương/ruộng hữu cơ.

- *Quản lý cây chè:*

Đối với nương chè được trồng mới thì đòi hỏi người nông dân phải đảm bảo cho cây chè có đủ các điều kiện để sinh trưởng phát triển khỏe mạnh ngay từ giai đoạn cây con trở đi. Để đạt được tiêu chuẩn đó cần lưu ý một số vấn đề sau:

+ Chọn cây giống tốt, bất kể từ cành hoặc hạt;

+ Chuẩn bị đất bằng cách bón phân ủ trước khi trồng;

+ Khi cây chè bắt đầu mọc, bón phân hữu cơ ít nhất 2 năm một lần;

+ Phun phân nước hữu cơ ít nhất mỗi năm 1 lần;

+ Loại bỏ các loại cỏ cạnh tranh dinh dưỡng và nước với cây chè con.

Đốn chè, tạo điều kiện cho cây chè con ngay từ giai đoạn đầu để hình thành dáng cây tốt nhất. Đối với những nương chè có chất đất khô hoặc không tưới được thì nên đốn vào tháng 12 đến tháng 1. Đối với các nương chè có hệ thống tưới tiêu thì đốn khoảng tháng 2. Các cành đốn từ những cây bị bệnh cần phải đốt, tro đốt từ những cành cây này có thể được trộn vào phân ủ để cung cấp thêm nguồn phân kali cho chè.

Hái thường xuyên/hái san chặt khi tán chè có 30% búp đủ tiêu chuẩn trong suốt vụ thu hoạch là cách tốt nhất để hạn chế sâu hại búp và lá non. Búp chè tươi phải được vận chuyển và lưu giữ trong túi sạch (không được sử dụng bao đựng phân bón cũ). Phân loại chè cẩn thận nhằm đảm bảo lá chè xanh có chất lượng đều và loại bỏ những vật liệu không phù hợp trước khi sao chè.

Chế biến là một khâu quan trọng trong quá trình đảm bảo chất lượng chè cao nhất. Trang thiết bị (chảo/đĩa sao chè...) phải sạch trước khi sử dụng và chỉ dùng riêng cho chế biến chè hữu cơ. Nông dân có thể chế biến chè hữu cơ theo cá nhân hoặc theo nhóm. Sau khi chế biến xong, chè khô phải được cách ly với chè không phải là hữu cơ. Mỗi một túi đựng chè hữu cơ phải có dán nhãn chè hữu cơ, trên nhãn phải ghi cả ngày chế biến. Chè phải được đựng trong các túi sạch hoặc túi mới, hoặc trong các thùng đựng kín khí, không được sử dụng bao đựng phân bón cũ.

- *Dụng cụ, thiết bị:*

Yêu cầu tiêu chuẩn là các dụng cụ phun chỉ được sử dụng riêng cho sản xuất hữu cơ. Các trang thiết bị khác như cuốc, xẻng, dụng cụ đốn,... phải được rửa sạch trước khi sử dụng trên nương/ruộng hữu cơ nếu như sử dụng chúng cho các nương/ruộng khác không phải là hữu cơ.

- *Ghi chép số liệu:*

Các số liệu sau đây phải được mỗi hộ nông dân lưu giữ/ghi chép để phục vụ mục đích kiểm dịch.

+ Các hóa đơn bán hàng đối với mỗi sản phẩm bán ra từ nông trang đó;

+ Danh sách tất cả các vật tư từ bên ngoài vào;

+ Ghi chép hàng năm về mỗi lần phun cho chè (ngày, vật liệu phun, số lượng, liều lượng);

+ Để được cấp giấy chứng nhận thì từng hộ/đơn vị có liên quan phải có kế hoạch quản lý hàng năm làm theo mẫu của cơ quan cấp giấy chứng nhận.

Tuy nhiên, trong điều kiện phát triển nông nghiệp tại Việt Nam như hiện nay, việc chuyển đổi từ nền nông nghiệp thâm canh sang sản xuất nền nông nghiệp hữu cơ còn gặp nhiều thách thức và cần phải có các bước chuyển tiếp. Vì vậy, trong khi chúng ta chưa thể phát triển nông nghiệp hữu cơ được, chúng tôi xin giới thiệu một số quy định về sản xuất chè an toàn theo VietGAP để tham khảo và thay đổi dần định hướng của người dân, nhằm tạo bước đệm cho phát triển nông nghiệp hữu cơ trong tương lai (*Phụ lục 01).*

4.4. KỸ THUẬT CANH TÁC CÂY NGẮN NGÀY - SẢN XUẤT RAU HỮU CƠ

4.4.1. Điều kiện để sản xuất rau hữu cơ

Địa điểm sản xuất rau phải nằm trong vùng sản xuất an toàn theo quy định số 106 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Quy định này đánh giá chất lượng đất và nước không bị nhiễm hóa chất độc hại, kim loại nặng...

Địa điểm sản xuất rau không nằm trong vùng chiêm trũng, có khả năng ngập lụt, không nằm trong các khu công nghiệp

Bất cứ người nông dân nào, thậm chí cá nhân cũng đều có thể tham gia trồng rau hữu cơ nếu quan tâm tới sức khỏe của bản thân, của cộng đồng và môi trường.

4.4.2. Quy trình sản xuất

1. Chuẩn bị ruộng:

Cách ly ruộng hữu cơ với các ruộng khác bằng tường bao hay trồng cỏ. Hay nói một cách khác là phải tạo vùng đệm cách ly với các ruộng sản xuất thông thường. Việc cách ly sẽ giúp không để các hóa chất độc hại từ thuốc trừ sâu hay phân bón hóa học từ ruộng sản xuất thông thường lây nhiễm sang ruộng hữu cơ *(hình 4.4).*

2. Lập kế hoạch sản xuất:

Một yêu cầu tất yếu của sản xuất rau hữu cơ là luân canh cây trồng. Người ta nhóm các nhóm rau với nhau: nhóm ăn lá, nhóm củ quả, nhóm họ Đậu... rồi lên kế hoạch luân canh quay vòng. Biện pháp này giúp cây trồng tránh được sâu bệnh hại, sử dụng cân bằng hơn dinh dưỡng trong đất.



Hình 4.4: Ruộng rau hữu cơ xen canh có hàng rào xanh tại California

3. Chuẩn bị phân bón:

Yêu cầu đầu tiên của sản xuất rau hữu cơ là không được phép sử dụng phân bón vô cơ (hóa học). Để bù đắp dinh dưỡng cho cây, người dân phải ủ phân (compost). Nguyên liệu ủ phân bao gồm:

- Phân chuồng như phân gà, phân lợn, phân trâu bò. Đây là nguồn cung cấp đạm cho rau. Tuy nhiên, các vật nuôi trên phải được chăn thả tự nhiên, tuyệt đối không được nuôi bằng thức ăn tổng hợp;

- Các vật liệu xanh như phụ phẩm lá rau, cây cỏ tươi, cây phân xanh. Nguồn vật liệu này sẽ cung cấp chất khoáng cho rau;

- Các loại vật liệu nâu như rơm, lá khô. Đây là nguồn vật liệu cung cấp kali cho rau.

Các vật liệu trên phải được trộn đều với nhau và ủ nóng trong khoảng 2 - 3 tháng cho đến khi hoai mục hoàn toàn. Ngoài ra trong quá trình ủ các vi sinh vật hô hấp sẽ tạo ra nhiệt, do đó nhiệt độ bên trong của khối phân ủ có thể lên tới 60^oC đến 70^oC tùy từng giai đoạn. Chính vì vậy các nguồn sâu bệnh hại sẽ bị tiêu diệt trong quá trình ủ phân, các hạt cỏ dại mất khả năng nảy mầm. Sau khi phân ủ được phân hủy hoàn toàn và không còn mùi hôi mới được dùng đem bón cho đất.

Tuyệt đối cấm sử dụng phân tươi, nước tiểu trong quy định sản xuất rau hữu cơ. Tất cả các nguyên liệu trên phải được ủ nóng trước khi bón vào đất.

4. Chuẩn bị nước tưới:

Nước tưới trong sản xuất nông nghiệp hữu cơ, đặc biệt trong sản xuất rau là rất quan trọng. Nguồn nước tưới phải đảm bảo không lây nhiễm hóa chất sản xuất nông

nghiệp, công nghiệp trong vùng. Chính vì vậy, các vùng sản xuất rau hữu cơ phải đào giếng hoặc dẫn nước trực tiếp từ hệ thống nước sạch về ruộng.

5. Phòng trừ sâu bệnh hại:

Thuốc trừ sâu hóa chất tuyệt đối bị cấm sử dụng trong sản xuất rau hữu cơ. Thay vào đó, người nông dân phải áp dụng các biện pháp dân gian hay còn gọi là sinh học như chiết xuất nước tỏi, gừng để phun trừ sâu bệnh. Bên cạnh đó, trồng các cây dẫn dụ hoặc xua đuổi côn trùng cũng phải được áp dụng xung quanh ruộng rau hữu cơ. Một đặc tính quan trọng của sản xuất rau hữu cơ là khi đất đai ổn định, cây trồng tăng trưởng tốt, thường cây rau được trồng theo con đường hữu cơ sẽ khỏe hơn nhiều so với cây rau được trồng thông thường nên khả năng kháng bệnh của cây sẽ cao hơn. Mặt khác, trên những ruộng rau được sản xuất theo con đường hữu cơ cũng có cơ hội cho các loài sinh vật nói chung và thiên địch của sâu hại nói riêng duy trì và phát triển. Với sự đa dạng về thành phần loài sinh vật như vậy thì sẽ có chuỗi thức ăn và mạng lưới thức ăn phức tạp. Từ đó cho phép các sinh vật tự khống chế lẫn nhau nên sẽ hạn chế các tác hại do sâu bệnh gây nên và đảm bảo sự cân bằng sinh thái. Ví dụ: Trồng xen rau cải bắp với cà chua và hoa cúc vạn thọ có thể hạn chế được sâu tơ *(hình 4.5).*



Những luống rau bắp cải hữu cơ được trồng xen với hoa cúc vạn thọ
phía ngoài mỗi luống rau dùng để dẫn dụ những loại sâu, côn trùng đẻ trứng.

Hình 4.5: Ruộng rau bắp cải hữu cơ trồng xen với cúc vạn thọ

6. Trồng và chăm sóc:

Việc trồng và chăm sóc rau hữu cơ về nguyên tắc không khác với rau thông thường. Tuy nhiên, trồng rau hữu cơ đòi hỏi nhiều công lao động hơn do phải chuẩn bị hết các vật tư sản xuất từ tạo vùng đệm, phân bón, nước tưới đến biện pháp phòng trừ sâu bệnh. Bên cạnh đó, người dân cũng không được phép dùng thuốc trừ cỏ nên phải làm cỏ hoàn toàn bằng tay.

7. Ghi chép sổ sách:

Quản lý canh tác hữu cơ đòi hỏi người nông dân phải ghi chép đầy đủ các vật tư đầu vào, các biện pháp tác động, xử lý trong quá trình canh tác. Người nông dân cũng phải ghi chép sản lượng thu hoạch. Các thông tin này cho thấy sự minh bạch trong sản xuất rau hữu cơ, giúp tránh được việc tái sử dụng hóa chất hay trộn hàng từ bên ngoài. Toàn bộ quá trình này sẽ được thanh tra hàng năm bởi một bên thứ ba.

Do không được phép dùng các loại giống biến đổi gen, thuốc kích thích tăng trưởng nên thời gian sinh trưởng của rau hữu cơ dài hơn rau thông thường. Ví dụ như đối với nhóm rau ăn lá, rau cải: nếu được bón đầy đủ phân, thuốc hóa chất, từ khi gieo đến khi thu hoạch khoảng 25 ngày. Trong khi đó, rau sản xuất theo quy trình hữu cơ sẽ phải mất 35 ngày. Chính điều này đã ảnh hưởng rất nhiều đến chất lượng rau. Do thời gian sinh trưởng dài hơn, thời gian quang hợp lâu hơn giúp cho cây rau hữu cơ tích lũy hàm lượng dinh dưỡng, hàm lượng vitamin cao hơn, đem lại hương vị đặc trưng hơn, đậm đà hơn.

Hiện nay, rau hữu cơ ở Việt Nam chưa phát triển trên diện rộng, mà mới chỉ phát triển rau an toàn. Vì vậy trong tài liệu này chúng tôi xin giới thiệu thêm quy định về sản xuất rau an toàn và rau quả tươi để tham khảo và so sánh *(Phụ lục 02 và 03).*

4.5. BẢO VỆ THỰC VẬT TRONG NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

4.5.1. Nguyên lý cơ bản về bảo vệ thực vật trong nông nghiệp hữu cơ

Nguyên lý cơ bản của bảo vệ thực vật trong nông nghiệp hữu cơ là phòng chống từ trước và không sử dụng thuốc bảo vệ thực vật hóa học như thuốc trừ sâu và thuốc trừ cỏ (riêng thuốc phòng bệnh có thể sử dụng một số theo quy định).

Để thực hiện được nguyên lý đó, thì việc khai thác tối đa sức khỏe của cây, tăng cường sức đề kháng tự nhiên của cây và sự hỗ trợ của các giải pháp kỹ thuật phù hợp đóng một vai trò hết sức quan trọng trong bảo vệ thực vật.

Mục tiêu của nông nghiệp hữu cơ là trồng trọt như thế nào đó để không cho hoặc hạn chế tối đa sâu bệnh phát triển và phá hoại. Tức là phòng là chủ yếu chứ không phải để cho sâu bệnh phá hoại rồi mới trừ.

Để thực hiện được nguyên lý bảo vệ thực vật trong nông nghiệp hữu cơ là tăng cường sức khoẻ cho cây trồng, người ta đã tập hợp các khối giải pháp như trong sơ đồ hình 4.6.

Để cây khoẻ, có sức đề kháng tốt cần thực hiện tổng hợp các biện pháp:

- Cần tạo cho đất có sức sống tốt, nghĩa là đất phải khỏe. Khi có chế độ luân canh hợp lý, bón phân hài hòa và làm đất đúng kỹ thuật thì sẽ làm cho đất có sức khỏe. Bón phân hài hòa đúng yêu cầu của nông nghiệp hữu cơ cũng làm cho cây sinh trưởng khỏe và chống chịu tốt.

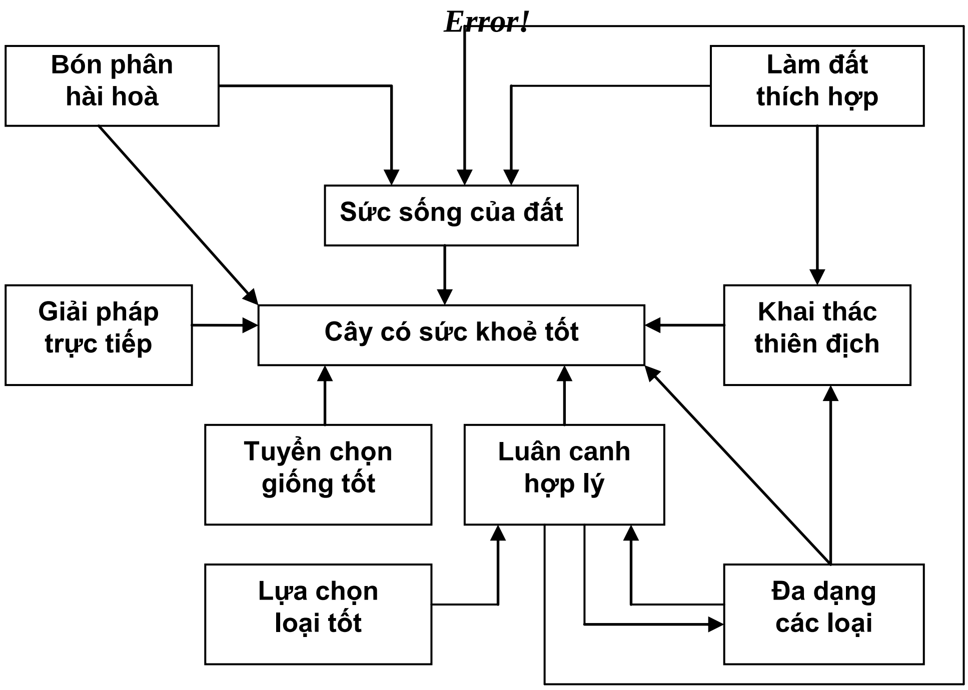
- Hệ thống luân canh hợp lý. Để có một hệ thống luân canh hợp lý thì có nhiều vấn đề cần xem xét, nhưng hai yếu tố rất quan trọng cần chú ý là: cần lựa chọn loại cây

trồng cũng như giống cây hợp lý; đồng thời phải đa dạng hóa cơ cấu cây trồng. Như chúng ta đã biết, mỗi loại cây trồng đều có một số loài sâu bệnh ưa thích, vì vậy khi đa dạng hóa nhiều loại cây trồng và được thay đổi luân phiên trong hệ thống thì sẽ phần nào cắt đứt nguồn thức ăn ưa thích nên hạn chế được sự phát sinh phát triển chúng. Đa dạng hóa cây trồng cũng là yếu tố trực tiếp làm cho cây có sức chống chịu tốt.

- Tuyển chọn giống chống chịu tốt. Đây là yêu cầu quan trọng trong nông nghiệp hữu cơ. Khi có những giống tốt và có khả năng chống chịu tốt thì sẽ hạn chế được sâu bệnh phá hoại.

- Khai thác và sử dụng thiên địch. Đây là giải pháp thực sự quan trọng trong bảo vệ thực vật đối với sản xuất nông nghiệp hữu cơ. Có thể nói, thiên nhiên đã tạo hóa ra một mối quan hệ hữu cơ tuyệt hảo, những mối quan hệ tương tác hay đối kháng đều rất có ý nghĩa. Hầu như bất kỳ một loài sâu bệnh nào đều có những thiên địch đối kháng chúng. Trong nông nghiệp thâm canh, do ta sử dụng quá nhiều thuốc bảo vệ thực vật hóa học để phòng trừ sâu bệnh hại, do đó ta đã vô tình tiêu diệt cả thiên địch. Đó cũng là nguyên nhân tại sao ngày càng xuất hiện nhiều loài sâu bệnh như hiện nay. Nông nghiệp hữu cơ đã lợi dụng tối đa quan hệ này trong tự nhiên để cho cây trồng phát triển ít chịu tác động của sâu bệnh.

- Cuối cùng là giải pháp trực tiếp. Trong những trường hợp bị sâu bệnh phá hoại nặng thì có thể sử dụng thuốc bảo vệ thực vật sinh học, hoặc một số loại thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc tự nhiên. Một số loài cây có thể được sử dụng để ngâm ủ lấy nước phun lên cây khi bị sâu hại: cây xoan nêm, cây ruốc cá, cây ớt, tỏi ta, thân cây thuốc lá ...



Hình 4.6: Sơ đồ tổng hợp các biện pháp tăng cường sức khỏe cho cây trồng

4.5.2. Các biện pháp bảo vệ thực vật

4.5.2.1. Phòng trừ cỏ dại

Trong nông nghiệp hữu cơ không sử dụng thuốc hóa học để phòng trừ cỏ dại mà sử dụng tổng hợp các biện pháp sau đây:

- *Thường xuyên che phủ mặt đất:*

Khi mặt đất được che phủ thường xuyên, do thiếu ánh sáng nên cỏ dại sẽ bị khống chế. Một số loại cỏ dại cần ít ánh sáng vẫn có thể mọc nhưng sẽ phát triển yếu ớt và không thể lấn át được cây trồng chính.

Để thực hiện được biện pháp này thì hiệu quả nhất là bố trí hệ thống luân canh và xen canh hợp lý với sự tồn tại liên tục của cây trồng trên đồng ruộng, nhất là vào những thời kỳ thuận lợi cho cỏ dại phát triển. Thông thường người ta bố trí trồng xen, trồng gối hoặc trồng cây lạc dại trên mặt luống chè, cà phê.

Che phủ mặt đất bằng các sản phẩm phụ của cây trồng hoặc cây cỏ khác...có tác dụng ngăn chặn cỏ dại phát triển *(hình 4.7).*



Hình 4.7: Che phủ mặt đất chống cỏ dại

Hiện nay người ta hay dùng nilon để che phủ mặt đất. Biện pháp này có hiệu quả không chỉ đối với việc phòng cỏ dại mà còn giữ ẩm cho đất và chống xói mòn ở đất dốc, mặc dù chi phí hơi cao.

- *Làm đất thích hợp và đúng thời điểm:*

Việc làm đất để gieo trồng cây trồng chính cũng được tính toán sao cho vừa đảm bảo làm đất theo đúng yêu cầu của sản xuất nông nghiệp hữu cơ, vừa có tác dụng tiêu diệt mầm mống cỏ dại trên đồng ruộng. Thực tế, chỉ có một số ít loại cỏ phát triển bằng

bộ rễ ăn sâu quá cả tầng canh tác, còn đại đa số là ở tầng 0 - 10 cm bề mặt, nên khi làm đất trước khi gieo trồng sẽ loại bỏ đa phần mầm mống các loại cỏ dại phát triển bằng rễ ngầm.

- *Biện pháp làm cỏ trực tiếp:*

Trong một số trường hợp, do quá nhiều cỏ dại, chúng ta áp dụng biện pháp làm cỏ trực tiếp. Việc làm cỏ trực tiếp bằng các công cụ thủ công hay máy móc thường kết hợp với việc vun xới chăm sóc cây trồng chính.

Đối với một số cây cỏ khó loại trừ như cỏ tranh, cỏ gà thì cần phải tìm hiểu đặc điểm sinh vật học của chúng để có biện pháp loại trừ thích hợp. Ví dụ như cây cỏ tranh, việc xới cỏ trước những ngày trời mưa sẽ đem lại hiệu quả cao hơn, vì loại cỏ này thích nghi phát triển trong điều kiện ánh nắng chiếu trực xạ và ẩm độ thấp, do vậy các động tác ngược lại với yêu cầu sinh thái của chúng sẽ hạn chế sự phát triển của chúng.

4.5.2.2. Phòng trừ sâu bệnh hại

Trong sản xuất nông nghiệp hữu cơ, phòng sâu bệnh hại bằng các biện pháp kỹ thuật canh tác và sử dụng thiên địch để bảo vệ nông sản là chính. Tuy nhiên, khi cây trồng bị sâu bệnh phá hoại thì trừ bằng các biện pháp nghiêm ngặt của canh tác hữu cơ. Các biện pháp chung trong phòng, trừ sâu bệnh hại cho cây trồng đối với sản xuất nông nghiệp hữu cơ được tổng hợp theo các bước trong suốt quá trình canh tác như sau:

Lựa chọn giống cây trồng:

Sử dụng các loại giống tốt. Giống tốt là giống có khả năng chống chịu tốt với điều kiện ngoại cảnh bất lợi hay có khả năng kháng bất kỳ một loài sâu, bệnh hại nào, đặc biệt đối với những loài sâu hoặc bệnh phổ biến trên đồng ruộng. Nếu không có giống kháng tốt thì nên sử dụng giống sạch sâu, bệnh hại. Có nghĩa là các giống cây trồng này không mang theo nguồn hay mầm mống sâu bệnh hại.

Khi sử dụng các loại giống tốt không những nó là cơ sở để đảm bảo cho cây trồng sinh trưởng phát triển khỏe mạnh, tạo ra năng suất cao, mà còn hạn chế việc sử dụng các biện pháp bảo vệ thực vật, do đó vừa giảm chi phí đầu vào vừa nâng cao chất lượng nông sản và nâng cao hiệu quả kinh tế.

Biện pháp kỹ thuật canh tác:

- *Kỹ thuật làm đất:*

Đất là môi trường sống của nhiều loài sâu bệnh hại. Có loài sống hẳn trong đất như dế dũi, có loài hóa nhộng trong đất như sâu xám, sâu khoang, sâu xanh, một số loài có pha ấu trùng trong đất như sâu non các loài bọ hung. Một số loài đẻ trứng trong đất như châu chấu. Mặt khác, đất còn là nơi tích lũy hạt của nhiều loài cỏ dại và mầm mống của vi sinh vật gây bệnh như hạch nấm, bào tử nấm. Vì vậy, các kỹ thuật làm đất ít nhiều sẽ có khả năng trực tiếp hoặc gián tiếp tiêu diệt sâu bệnh hại tồn tại trong đất.

Trong sản xuất nông nghiệp hữu cơ, cày lật đất thường không được khuyến khích, tuy nhiên, cày lật đất sẽ vùi lấp xuống dưới lớp đất dưới nhiều sâu non, nhộng của sâu hại, hạt cỏ dại, tàn dư cây trồng có chứa trứng sâu và mầm bệnh. Đồng thời cày lật đất cũng đưa sinh vật hại từ lớp đất dưới lên phía trên mặt đất. Chúng sẽ dễ bị chết khô do nắng hoặc bị thiên địch tiêu diệt (sâu non, nhộng của côn trùng hại sẽ bị chim sâu ăn hay côn trùng bắt mồi tấn công). Cày lật đất sớm, ngay sau khi thu hoạch cây trồng mỗi vụ nên cày lật đất sớm sẽ tiêu diệt được sâu non, nhộng của sâu hại và nguồn bệnh có trong đất, trong tàn dư cây trồng. Đặc biệt biện pháp này còn tiêu diệt cả cỏ dại hay những cây ký chủ phụ là nơi cư trú và nguồn thức ăn của nhiều sâu hại.

- *Luân canh cây trồng:*

Về phương diện BVTV, luân canh cây trồng phải tạo được những điều kiện sinh thái bất lợi cho dịch hại. Đặc biệt phải tạo được sự gián đoạn về nguồn thức ăn đối với dịch hại. Ví dụ các loài sâu bệnh chính hại lúa không gây hại được các cây rau họ hoa Thập tự, đậu đỗ, do đó luân canh cây lúa với cây rau họ hoa Thập tự, hoặc luân canh lúa nước với đậu đỗ sẽ làm gián đoạn nguồn thức ăn của các loài dịch hại lúa.

Muốn thực hiện tốt biện pháp luân canh cây trồng để phòng trừ sâu bệnh hại cần phải điều tra thành phần sâu bệnh hại, xác định thời gian tồn tại của nguồn sâu bệnh trên đồng ruộng, xác định phổ ký chủ của sâu bệnh hại, điều tra các điều kiện trồng trọt vụ trước và điều tra kế hoạch dự kiến sản xuất cũng như công thức dự kiến thực hiện tại địa phương.

- *Xen canh cây trồng:*

Về phương diện BVTV, xen canh cây trồng thường làm giảm thiệt hại do các loài dịch hại gây ra. Nhiều loài dịch hại có tính chuyên hóa thức ăn, khi trên đồng chỉ có một loại cây với diện tích lớn sẽ tạo nên nguồn thức ăn dồi dào thuận lợi cho phát sinh và lây lan. Trên đồng có nhiều loại cây khác nhau sẽ tạo nên một nguồn thức ăn không thuận lợi cho những dịch hại chuyên tính, cản trở sự phát sinh, lây lan của chúng. Xen canh còn làm tăng tính đa dạng của khu hệ côn trùng, nhện và vi sinh vật trong các sinh quần nông nghiệp, tức là làm tăng tính ổn định của hệ sinh thái nông nghiệp.

- *Phân bón:*

Bón phân đúng lúc, cân đối và hợp lý làm cho cây sinh trưởng và phát triển tốt nên có khả năng chống chịu sâu bệnh hại, tuy nhiên phải hiểu được tác dụng ưu và nhược điểm của từng loại phân.

VD: Nitơ rất cần cho sự phát triển của cây, tham gia vào quá trình tổng hợp protit. Nhưng lại làm giảm độ dày của lớp cutin, nếu bón nhiều cây sẽ sinh trưởng mạnh dẫn đến mềm, yếu, làm giảm sức chống bệnh. Đặc biệt nếu bón nhiều nitơ, sẽ thu hút nhiều loài côn trùng đến trú ngụ và gây hại. Vì vậy, tuỳ theo đặc điểm của cây, loại đất, đặc điểm của sâu bệnh mà ta chọn phương án bón tối ưu.

- *Thời vụ gieo trồng:*

Gieo đúng thời vụ có ý nghĩa rất lớn trong phòng trừ sâu bệnh hại cây. Ta có thể giúp cho cây tránh được thời kỳ sâu bệnh phát triển mạnh, nghĩa là tạo điều kiện cho cây sinh trưởng vượt qua giai đoạn mẫn cảm của bệnh trước hoặc sau thời kỳ có những điều kiện phù hợp cho sâu bệnh phát triển mạnh.

Kỹ thuật gieo: Ví dụ gieo hạt quá sâu dẫn đến mọc chậm, cây mềm yếu dễ bị nhiễm bệnh hại.

- *Chế độ tưới nước:*

Tất cả các yếu tố như: lượng tưới, thời kỳ tưới, phương pháp tưới đều ảnh hưởng tới sự phát sinh phát triển của sâu, bệnh hại cây. Áp dụng biện pháp tưới nước hợp lý không những giúp cho cây sinh trưởng phát triển tốt mà còn có thể tránh được sự lây lan bệnh.

Ví dụ: Có đủ nước trong ruộng lúa thì các hợp chất của silic dễ dàng hòa tan và cây lúa hấp thụ được, làm cho quá trình hóa cứng vách tế bào biểu bì được thúc đẩy nhanh, dẫn tới làm tăng sức chống chịu của cây lúa đối với một số sâu bệnh hại. Chế độ nước trong ruộng liên quan đến sự phát triển một số sâu bệnh hại như bệnh đạo ôn, khô vằn, sâu đục thân lúa. Trong thực tế, bệnh đạo ôn, khô vằn thường phát sinh và phát triển mạnh, gây hại nặng ở những ruộng lúa không thường xuyên đủ nước.

Biện pháp sinh học

- *Sử dụng ký sinh bậc 2*: Đó là sử dụng các vi sinh vật khác tiêu diệt côn trùng gây hại cây và vi sinh vật gây bệnh cây. Những vi sinh vật ký sinh gây bệnh côn trùng và sống ký sinh trên cơ thể vi sinh vật gây bệnh đó người ta gọi là những siêu ký sinh hay ký sinh bậc 2. Trong tự nhiên có nhiều loài vi sinh vật có thể ký sinh gây bệnh cho nhiều loài côn trùng và vi sinh vật gây bệnh cây, trong đó có nhóm virus, vi khuẩn và nấm ký sinh.

Các nhóm virus ký sinh côn trùng như: virus NPV sâu xanh bông *Heliothis armigera* (NPV Ha) gây bệnh cho sâu xanh trên bông; nhóm virus NPV gây bệnh cho sâu khoang hại lạc *Spodoptera littura*, sâu đo xanh hại đay *Anomis flava.*

Các nhóm vi khuẩn ký sinh côn trùng như: *Bacillus, Clostridium, Pseudomonas.* Trong các loài vi khuẩn thì vi khuẩn *Bacillus thuringiensis* (Bt) được sử dụng nhiều nhất *(hình 4.8, 4.9, 4.10),* trong đó chủng vi khuẩn gây bệnh côn trùng quan trọng là *Bacillus thuringensis* subsp. *isrealensis* (Bti) sử dụng phòng chống muỗi (Culex and Aedes); *Bacillussphaericus* được sử dụng trong phòng chống muỗi sống trong nước ô nhiễm (Culex, Anopheles, Aedes); *Bacillus thuringensis* sub sp. *Tenebrionis* phòng chống bọ cánh cứng khoai tây.





Hình 4.8: Sâu non bị tê liệt sau khi ăn phải tinh thể độc của Bt

Hình 4.9: Sâu bị chết do ăn phải tinh thể độc của Bt





Hình 4.10: Côn trùng bị tê liệt sau khi ăn phải tinh thể độc của Bt





Hình 4.11: Chế phẩm sinh học Bt

Các nhóm nấm ký sinh gây bệnh côn trùng như: nấm bạch cương *Beauveria*, nấm lục cương *Metarhizium*, nấm bột *Nomuraea*. Trong đó hai loại nấm được nghiên cứu và

sản xuất chế phẩm sử dụng nhiều nhất hiện nay là *Beauveria bassiana (*Bb) và *Metarhizium anisopliae* (Ma) *(hình 4.12).*



Hình 4.12: Côn trùng bọ cánh cứng và nhện nhỏ hại cây bị nấm Ma ký sinh

Vi khuẩn *Pseudomonas* sống ký sinh trên nấm *Fusarium* hại cây.

Các vi sinh vật ký sinh này sẽ được sản xuất thành chế phẩm thuốc trừ sâu bệnh sinh học để phòng trừ sâu, bệnh hại cây trồng nông nghiệp.

- *Sử dụng vi sinh vật đối kháng*: Trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu về việc sử dụng các vi sinh vật đối kháng (vi khuẩn, nấm) trong phòng chống bệnh hại cây trồng, nhất là nhóm bệnh hại có nguồn gốc trong đất (nấm, vi khuẩn, tuyến trùng...). Việc ứng dụng biện pháp sinh học trong phòng chống bệnh hại cây trồng là hướng chiến lược, giữ vai trò đặc biệt quan trọng trong chiến lược phòng trừ tổng hợp bệnh hại cây trồng theo hướng sản xuất nông nghiệp hữu cơ hiện nay.

+ Vi khuẩn đối kháng: Các loài vi khuẩn đối kháng (VKĐK) đều thuộc hệ vi sinh vật sống ở vùng rễ cây trồng và sống hoại sinh trong đất. Kết quả nghiên cứu cho thấy các loài vi khuẩn đối kháng có thể bảo vệ cây trồng, chống lại các vi sinh vật gây bệnh, đồng thời tạo điều kiện cho cây trồng sinh trưởng và phát triển tốt. Các loài VKĐK thường được sử dụng để phòng chống nhóm bệnh hại trong đất do nấm, vi khuẩn gây ra, như: phòng bệnh héo xanh vi khuẩn (*Ralstonia solanacearum* Smith) hại một số cây trồng cạn họ cà, họ Đậu (cà chua, khoai tây, lạc, thuốc lá, cà, ớt...); phòng trừ nhóm bệnh nấm hại vùng rễ như bệnh lở cổ rễ, bệnh khô vằn, héo vàng, thối đen rễ... do *Rhizoctonia solani, Fusarium* spp., *Phomopsis, Sclerotiodes...*).

+ Nấm đối kháng: Các loài nấm đối kháng (NĐK) được sử dụng trong phòng trừ bệnh hại cây đều là những loài có nguồn gốc trong đất, đó là những loài nấm hoại sinh trong đất, sống trong vùng rễ cây trồng, trong quá trình sinh sống nó sản sinh ra chất kháng sinh có tác dụng ức chế, kìm hãm, cạnh tranh và tiêu diệt nấm gây bệnh. Các loài nấm đối kháng có khả năng sản sinh ra một số chất kháng sinh: *Gliotoxin, Dermadin, Trichodermaviridin, Cyclosporin*. Chất kháng sinh do nấm đối kháng sản sinh có khả

năng kìm hãm, ức chế quá trình sinh trưởng của sợi nấm, đến quá trình xâm nhiễm ký sinh của nấm gây bệnh và có thể tiêu diệt nấm gây bệnh.

Ví dụ: Hiện tượng "giao thoa sợi nấm" ở vùng tiếp xúc xuất hiện sự quấn chặt giữa nấm đối kháng và nấm gây bệnh cây, từ đó nấm đối kháng thủy phân thành vách sợi nấm bệnh rồi xâm nhập và phá vỡ tế bào, tiêu diệt sợi nấm gây bệnh *(hình 4.13).*



Hình 4.13: Nấm đối kháng tiêu diệt nấm gây bệnh héo rũ lạc

Các vi sinh vật đối kháng trên có thể được sản xuất thành chế phẩm sinh học để sử dụng trong phòng trừ vi sinh vật gây bệnh cho cây trồng *(hình 4.14).* Các loại chế phẩm này có thể dùng để ngâm rễ cây giống, bón vào đất hoặc phun lên cây tùy thuộc vào từng loài vi sinh vật hại cây mà ta định hạn chế tồn tại trong đất hay trên cây.



Hình 4.14: Chế phẩm sinh học - nấm đối kháng

- *Sử dụng chất kháng sinh và Fitonxit:* Các vi sinh vật đối kháng tiêu diệt hoặc ức chế sự hoạt động của vi sinh vật gây bệnh cây chủ yếu bằng các chất kháng sinh, là sản phẩm trao đổi chất trong quá trình sống của nó.

Ví dụ: Nấm *Trichoderma viride* ức chế tiêu diệt nấm *Sclerotium rolfsii* hại lạc.

Các chế phẩm sinh học có thể phun trực tiếp lên cây, bón vào đất hoặc ủ với phân để bón vào gốc cây trồng để tăng số lượng nấm đối kháng trên đồng ruộng *(hình 4.15).*



Hình 4.15: Sử dụng nấm đối kháng Trichoderma để ủ phân bón cho cây

** Một số phương pháp xử lý được áp dụng như sau:*

- Xử lý hạt giống (củ giống) bằng chế phẩm nấm đối kháng trước khi gieo trồng: Ngâm hạt (củ giống) trong chế phẩm từ 25 - 30 phút, hoặc nhúng rễ cây con trước khi trồng, sau đó đem gieo trồng, dùng dịch nấm đối kháng tưới vào hạt, củ đã gieo. Đây là phương pháp sử dụng chế phẩm nấm đối kháng để phòng trừ nhóm bệnh nấm hại vùng rễ cây trồng cạn có hiệu quả.

- Bón sớm vào đất trước khi gieo trồng, nấm đối kháng sẽ có mặt ở vùng rễ sớm để nó có thể chiếm chỗ, cạnh tranh, ký sinh và ức chế với nấm gây bệnh khi xâm nhiễm vào vùng rễ cây trồng. Nấm đối kháng có thể sản sinh ra chất kháng sinh, chất này có khả năng kìm hãm sự phát triển của sợi nấm gây bệnh, sự nảy mầm của bào tử, hoặc kìm hãm ức chế việc hình thành hạch nấm *Rhizoctonia solani, Sclerotium rolfsii*...

- Phun chế phẩm lên cây: Phương pháp này ít được dùng trong việc sử dụng nấm đối kháng phòng trừ bệnh hại cây trồng. Tuy nhiên, để phòng trừ bệnh khô vằn hại lúa, ngô thì biện pháp phun chế phẩm lên cây lại mang lại hiệu quả phòng trừ cao.

Trong sản xuất nông nghiệp, người ta đã sử dụng chế phẩm sinh học nấm đối kháng để phòng trừ nhóm bệnh nấm hại vùng rễ, bệnh khô vằn hại lúa, ngô. Hiệu quả phòng

trừ có khi đạt tới 80 - 90% trên diện tích hẹp. Điều đó cho thấy khả năng và triển vọng của việc sử dụng chế phẩm sinh học nấm đối kháng trong phòng trừ nhóm bệnh nấm hại cây trồng có nguồn gốc trong đất.

- Việc phân ly, nuôi cấy, nhân giống các siêu ký sinh, sinh vật đối kháng trên môi trường nhân tạo để từ đó sản xuất thành những chế phẩm gọi là thuốc sinh vật.

Ví dụ: Chế phẩm BT. Ngoài ra từ các chất kháng sinh đó người ta còn chế ra thuốc kháng sinh.

Hay: *Kasumin*, *Validamycin*... để phòng trừ bệnh cây.

- Một số loại cây trồng còn có thể sản sinh ra chất đề kháng Fitonxit có tác dụng tiêu diệt VSV gây bệnh.

Ví dụ: Cây hành, tỏi có chứa chất Fitonxit, có thể dùng Fitonxit để xử lý hạt giống ngô, cà chua...ngoài ra ở những nơi vùng núi cao người dân còn dùng lá tỏi phơi khô để làm nút chai đựng hạt giống.

- Biện pháp sinh học có ưu điểm là không độc cho cây, người và gia súc, không gây ô nhiễm môi trường, nhưng nhược điểm là giá thành cao.

- *Sử dụng côn trùng ký sinh:* Hiện nay con người đang lợi dụng các mối quan hệ ký sinh giữa các loài côn trùng hoặc chân đốt khác ký sinh trên sâu hại trong tự nhiên để bảo vệ nông sản, nhất là trong sản xuất nông nghiệp hữu cơ. Hiện tượng ký sinh là một dạng quan hệ qua lại có lợi một chiều, trong đó loài được lợi sử dụng loài sinh vật sống khác (vật chủ) làm thức ăn và nơi ở cho một phần nào trong chu kỳ vòng đời của nó. Hầu hết các côn trùng ký sinh sâu hại có biến thái hoàn toàn, chỉ pha ấu trùng của chúng có kiểu sống ký sinh, còn khi ở pha trưởng thành thì chúng sống tự do.

Côn trùng ký sinh trong BVTV rất đa dạng, tùy theo tính chuyên hóa với vật chủ, tập tính hay vị trí trong chuỗi thức ăn mà có thể phân biệt thành nhiều nhóm ký sinh khác nhau. Theo vị trí sinh sống của các ký sinh bên trong hay bên ngoài cơ thể vật chủ mà có 2 loại: ký sinh trong và ký sinh ngoài. Ví dụ ký sinh trong là các loài ong đen kén trắng *Apanteles, Cotesia* ký sinh nhộng; ký sinh ngoài là các loài ong *Bracon* ký sinh sâu non côn trùng cánh vảy, ong kiến *Drynidae* ký sinh trên lưng rầy nâu, rầy lưng trắng...

Mỗi một loài côn trùng ký sinh, thông thường chỉ liên quan với một pha phát dục nào đó của vật chủ. Theo mối quan hệ của loài côn trùng ký sinh với pha phát dục của sâu hại mà phân biệt thành các nhóm ký sinh như ký sinh trứng, ký sinh sâu non, ký sinh nhộng và ký sinh trưởng thành.

Côn trùng ký sinh có ở hơn 80 họ của 5 bộ côn trùng, tuy nhiên những loài có ý nghĩa thực tiễn trong nghiên cứu phát triển đấu tranh sinh học chỉ là các loài thuộc bộ Cánh màng và bộ Hai cánh.

- *Sử dụng côn trùng bắt mồi*: Đây là một dạng quan hệ qua lại trong đó loài bắt mồi săn bắt loài khác để làm thức ăn và thường giết chết vật mồi trong một thời gian ngắn. Loài bắt mồi trong bảo vệ thực vật không chỉ có loài miệng nhai, mà có cả miệng chích hút. Loài bắt mồi trong bảo vệ thực vật là những động vật như côn trùng, nhện. Các loài bắt mồi có 2 kiểu ăn mồi là: nhai nghiền con mồi theo kiểu miệng nhai (chuồn chuồn, bọ ngựa, bọ rùa...) *(hình 4.16, 4.17)* và hút dinh dưỡng từ con mồi nhờ kiểu miệng chích hút (bọ xít, ấu trùng bọ mắt vàng...) *(hình 4.18)*. Côn trùng bắt mồi có trong khoảng 189 họ thuộc 16 bộ côn trùng. Tuy nhiên, quan trọng và có ý nghĩa trong đấu tranh sinh học là các loài bắt mồi thuộc bộ cánh nửa, cánh cứng, cánh mạch và hai cánh.



Hình 4.16: Bọ ngựa bắt mồi



Hình 4.17: Bọ rùa bắt mồi



Hình 4.18: Bọ mắt vàng bắt mồi

- *Những lưu ý khi sử dụng côn trùng ký sinh và bắt mồi*: Để sử dụng các loài côn trùng ký sinh và bắt mồi tự nhiên thì cần trồng thêm một số loài cây hoang dại có hoa trên bờ ruộng hoặc vùng đệm để thu hút côn trùng ký sinh và bắt mồi, đồng thời tạo cơ hội cho chúng có nơi cư trú. Để sử dụng chúng theo hướng thả bổ sung vào sinh quần thì phải nhân nuôi chúng với số lượng lớn. Khi ứng dụng côn trùng ký sinh hay bắt mồi nào để phòng chống côn trùng hại cũng cần lưu ý một số điểm sau:

- Cần sử dụng những chủng địa phương của các loài ký sinh/bắt mồi để nhân nuôi, nhằm nâng cao khả năng thích ứng của ký sinh/bắt mồi khi thả vào sinh quần nông nghiệp.

- Cần dự báo tình hình phát sinh phát triển của loài côn trùng hại cần phòng trừ. Trên sơ sở đó thành lập kế hoạch mua/sản xuất lượng lớn loài ký sinh hay bắt mồi cần sử dụng đối với loài sâu hại cần phòng trừ. Sau khi nhân nuôi thiên địch nếu chưa sử dụng phải bảo quản ở nhiệt độ thấp. Thời gian bảo quản trước sử dụng càng dài càng làm giảm hiệu quả của côn trùng ký sinh và bắt mồi.

Biện pháp cơ lý học

- *Chọn hạt giống tốt:* Hạt giống tốt là hạt giống mẩy, sáng, láng bóng sẽ có sức nảy mầm khỏe. Hạt giống tốt còn là hạt không mang theo mầm mống sâu, bệnh hại. Vì vậy, trước khi gieo trồng nên lựa chọn hạt giống tốt, loại bỏ những hạt lép lửng, khả năng nảy mầm kém.

- *Nhổ bỏ cây bệnh:* Đối với cây trồng ngắn ngày khi bị bệnh nên loại bỏ ngay để hạn chế sự lan truyền bệnh, đặc biết đối với những bệnh do vi khuẩn và virus gây ra.

Ví dụ: Bệnh héo xanh cà chua, khoai tây do vi khuẩn *Ralstonia solanacearum* (héo xanh cà chua khoai tây, lạc, thuốc lá v.v...), Erwinia carotovora (thối nhũn, thối ướt khoai tây, cà rốt, hành tây v.v...). Bệnh xoăn lá cà chua, khoai tây, xoăn lá ớt do virus gây ra.

- *Cắt bỏ những cành bị bệnh:* Đối với những cây trồng dài ngày như cây công nghiệp, cây ăn quả, khi bộ phận nào bị bệnh nên cắt tỉa bỏ rồi đem thiêu hủy để hạn chế khả năng lan truyền bệnh nhất là những bệnh do virus và vi khuẩn gây nên.

Ví dụ: Bệnh sùi cành chè, khô đầu lá sắn, chết khô cành vải.

- *Xử lý hạt giống bằng nước nóng:* Nhiều loài vi sinh vật có thể chết ở nhiệt độ dưới 54^0C, vì vậy ta có thể xử lý hạt giống bằng nước nóng ở từng ngưỡng nhiệt độ đối với từng loại hạt giống.

- *Khử trùng đất bằng hơi nóng, ánh nắng tia tử ngoại:* Phơi ải là một biện pháp rẻ tiền, dễ làm và hiệu quả xử lý cao đối với đất bị ô nhiễm.

- *Sử dụng ánh nắng tia tử ngoại để khử trùng hạt giống:* Phơi hạt giống dưới nắng vừa giảm độ ẩm trong hạt vừa có tác dụng tiêu diệt mầm mống sâu bệnh.

Biện pháp kiểm dịch thực vật

Đây là biện pháp nhằm phát hiện ngăn chặn và nghiêm cấm đưa các dịch hại thuộc đối tượng kiểm dịch từ vùng này đến vùng khác, nước này đến nước khác.

- *Kiểm dịch đối ngoại*: Khi có sự vận chuyển nông sản hoặc giống từ nước này sang nước khác ta tiến hành kiểm tra dịch hại để ngăn cấm những loài sâu, bệnh hại trên nông sản và giống được nhập từ nước ngoài mà từ trước tới nay không có ở trong nước.

- *Kiểm dịch đối nội*: Khi có sự vận chuyển nông sản hoặc giống từ vùng này sang vùng khác, ta tiến hành kiểm tra dịch hại để ngăn cấm những loài sâu, bệnh hại trên nông sản mà từ trước tới nay chỉ có ở trong một vùng, một địa phương riêng biệt.

- Mỗi nước có quy định riêng về các bệnh thuộc đối tượng kiểm dịch đối ngoại và đối nội. Các bước kiểm dịch thực vật gồm:

+ Chuẩn bị kiểm dịch: kiểm tra giấy tờ, chuẩn bị dụng cụ...để giám định

+ Phương pháp lấy mẫu: phải đại diện, đủ số lượng...

+ Giám định: theo triệu chứng bệnh bên ngoài, rửa, ly tâm quan sát bằng kính hiển vi.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Trình bày nguyên lý cơ bản trong canh tác nông nghiệp hữu cơ?
2. Trình bày một số biện pháp kỹ thuật trong nông nghiệp hữu cơ?
3. Canh tác cây dài ngày và ngắn ngày trong nông nghiệp hữu cơ?
4. Nguyên lý cơ bản của bảo vệ thực vật trong nông nghiệp hữu cơ là gì?
5. Một số biện pháp bảo vệ thực vật trong nông nghiệp hữu cơ?

PHỤ LỤC 01
QUY ĐỊNH SẢN XUẤT CHÈ AN TOÀN THEO VIETGAP

QUY ĐỊNH

Quản lý sản xuất, chế biến và chứng nhận chè an toàn

(Ban hành kèm theo Quyết định số 43/2007/QĐ-BNN ngày 16 tháng 5 năm 2007 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp & PTNT)

Điều 3. Quản lý và nhân lực

1. Tổ chức, cá nhân sản xuất, chế biến chè an toàn phải có hoặc thuê cán bộ kỹ thuật chuyên ngành trồng trọt (hoặc bảo vệ thực vật), chế biến hướng dẫn.

2. Người sản xuất, chế biến chè an toàn phải qua tập huấn kỹ thuật sản xuất, chế biến chè an toàn do Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tổ chức.

3. Tổ chức, cá nhân sản xuất, chế biến chè an toàn phải có hồ sơ hoặc sổ tay ghi chép toàn bộ quá trình sản xuất, chế biến (theo mẫu quy định), nhằm theo dõi, quản lý làm cơ sở cho việc xem xét chứng nhận điều kiện sản xuất, chế biến chè an toàn và chứng nhận sản phẩm chè an toàn.

Điều 4. Đất trồng

1. Đất quy hoạch trồng chè an toàn phải đảm bảo có đặc điểm lý, hoá, sinh học phù hợp với sự sinh trưởng, phát triển của cây chè, không bị ô nhiễm hóa chất và kim loại nặng, đáp ứng yêu cầu theo tiêu chuẩn môi trường đất trồng trọt (Tiêu chuẩn TCVN 5941:1995, TCVN 7209: 2000).

2. Đất ở các khu sản xuất chè an toàn phải được kiểm tra mức độ ô nhiễm định kỳ hoặc đột xuất khi có nghi vấn hoặc khiếu nại.

Điều 5. Phân bón

1. Chỉ được sử dụng các loại phân bón trong Danh mục phân bón được phép sản xuất kinh doanh ở Việt Nam, phân hữu cơ truyền thống đã qua xử lý đảm bảo không còn nguy cơ ô nhiễm hóa chất và vi sinh vật có hại.

2. Không sử dụng các loại phân bón có nguy cơ gây ô nhiễm cao như: phân chuồng tươi, nước giải, phân chế biến từ rác thải sinh hoạt, rác thải công nghiệp để bón trực tiếp cho chè. Nếu sử dụng các loại phân bón lá thì phải đảm bảo thời gian cách ly từ lần phun cuối đến lần hái chè gần nhất theo hướng dẫn trên bao bì.

3. Chỉ được sử dụng các chất điều hòa sinh trưởng trong Danh mục thuốc bảo vệ thực vật được phép sử dụng ở Việt Nam.

Điều 6. Nước tưới

1. Nước tưới cho chè phải lấy từ nguồn nước không ô nhiễm bởi các vi sinh vật và các hóa chất độc hại, chất lượng nước tưới theo tiêu chuẩn TCVN 6773:2000.

2. Tuyệt đối không sử dụng nước thải công nghiệp; nước thải từ các bệnh viện, khu dân cư tập trung, trang trại chăn nuôi, lò giết mổ gia súc; để tưới hoặc phun trực tiếp cho chè.

3. Nguồn nước tưới cho các vùng chè an toàn phải được kiểm tra định kỳ hoặc đột xuất.

Điều 7. Kỹ thuật canh tác chè an toàn

1. Trồng các giống chè thích hợp với vùng sinh thái.

2. Vệ sinh đồng ruộng: khu vực sản xuất chè an toàn cần được thường xuyên vệ sinh đồng ruộng để hạn chế sâu bệnh và nguồn ô nhiễm khác.

3. Bón lót đủ lượng phân hữu cơ đảm bảo chất lượng, bố trí trồng cây che bóng cho nương chè phù hợp với điều kiện địa hình, đặc điểm giống chè.

4. Thực hiện phương pháp thực hành nông nghiệp tốt (GAP), giám sát chặt chẽ vật tư đầu vào và các khâu kỹ thuật canh tác trong sản xuất chè an toàn.

5. Thu hái: thực hiện hái dãn lứa, hái đúng phẩm cấp đảm bảo chất lượng chè nguyên liệu, thời gian cách ly thuốc bảo vệ thực vật dài hơn tối thiểu 03 (ba) ngày so với quy định thời gian cách ly ghi trên nhãn của từng loại thuốc (thời gian cách ly tính từ lần phun thuốc bảo vệ thực vật lần cuối đến lứa hái gần nhất)

Điều 8. Phòng trừ sâu bệnh

1. Áp dụng triệt để biện pháp quản lý dịch hại tổng hợp (IPM) trên nương chè, kiểm tra đồng ruộng, phát hiện các đối tượng sâu, bệnh hại, áp dụng các biện pháp phòng trừ thích hợp, theo nguyên tắc sau:

a) Coi trọng biện pháp canh tác, biện pháp sinh học trong phòng trừ sâu bệnh hại trên chè như: chăm sóc cây chè sinh trưởng tốt, trồng cây che bóng hợp lý, loại bỏ cây ký chủ của các loài sâu bệnh hại chè, kết hợp các biện pháp phòng trừ thủ công như diệt ổ trứng sâu, bắt sâu bẫy bướm vào các thời điểm thích hợp, dùng chất dẫn dụ; bảo vệ, nhân nuôi, phát triển thiên địch trong các vùng sản xuất chè an toàn.

b) Tăng cường sử dụng thuốc trừ sâu bệnh có nguồn gốc sinh học, biện pháp phòng trừ sinh học.

2. Hạn chế tối đa việc sử dụng thuốc hóa học để phòng trừ sâu bệnh cho chè. Trường hợp cần thiết phải sử dụng thuốc hóa học phải tuân thủ nguyên tắc sử dụng 4 đúng:

a) Đúng chủng loại: Chỉ sử dụng các loại thuốc trong Danh mục thuốc BVTV được phép sử dụng trên chè ở Việt Nam do Bộ nông nghiệp và Phát triển nông thôn ban hành.

b) Đúng liều lượng: Sử dụng đúng nồng độ và liều lượng hướng dẫn trên bao bì cho từng loại thuốc và từng thời gian sinh trưởng của cây chè.

c) Đúng cách: Áp dụng biện pháp pha, trộn và phun, rải thuốc theo đúng hướng dẫn của từng loại thuốc, đảm bảo hiệu quả, an toàn cho người và môi trường.

d) Đúng lúc: Sử dụng thuốc đúng thời điểm mẫn cảm nhất của dịch hại theo hướng dẫn để phát huy hiệu lực của thuốc và tuân thủ thời gian cách ly được quy định cho từng loại thuốc.

Điều 9. Chế biến và bảo quản chè an toàn

1. Chế biến chè phải đảm bảo các quy định về an toàn lao động, thiết bị và môi trường theo tiêu chuẩn 10TCN 605-2004 của Bộ Nông nghiệp & PTNT.

2. Nhà kho bảo quản chè phải thoáng, mát, đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm, không gần nguồn gây ô nhiễm hóa chất, kim loại nặng hoặc vi sinh vật có hại.

3. Bao bì phải đúng quy cách theo quy định, đảm bảo an toàn thực phẩm có cho phù hợp với Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn và Hướng dẫn thực hành nông nghiệp tốt (GAP), các tổ chức, cá nhân được phép sử dụng các quy trình sản xuất rau an toàn (RAT) hiện có do Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn và tỉnh, thành phố đã ban hành.

PHỤ LỤC 02

QUY ĐỊNH

Về quản lý sản xuất và kinh doanh rau an toàn

(Ban hành kèm theo Quyết định số 106 /2007/QĐ-BNN ngày 28 tháng 12 năm 2007 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp & PTNT)

Điều 3. Điều kiện sản xuất, sơ chế rau an toàn (RAT)

Tổ chức, cá nhân được cấp giấy chứng nhận đủ điều kiện sản xuất, sơ chế RAT khi đáp ứng các điều kiện sau:

1. Nhân lực

- Có ít nhất một cán bộ chuyên ngành trồng trọt hoặc BVTV từ trung cấp trở lên để hướng dẫn, giám sát kỹ thuật sản xuất RAT (cán bộ của cơ sở sản xuất, cán bộ khuyến nông, bảo vệ thực vật hoặc hợp đồng lao động thường xuyên hoặc không thường xuyên).

- Người sản xuất RAT được Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn hoặc tổ chức có chức năng nhiệm vụ tập huấn về quy định quản lý và quy trình sản xuất RAT.

2. Đất trồng và giá thể

- Có đặc điểm lý, hóa tính phù hợp với sự sinh trưởng, phát triển của cây rau.

- Không bị ảnh hưởng trực tiếp các chất thải công nghiệp, chất thải sinh hoạt từ các khu dân cư, bệnh viện, các lò giết mổ gia súc tập trung, nghĩa trang, đường giao thông lớn.

- Hàm lượng một số kim loại nặng trong đất hoặc giá thể không vượt quá mức cho phép tại Phụ lục 1 của Quy định này. Trước khi sản xuất RAT và trong quá trình sản xuất khi thấy có nguy cơ gây ô nhiễm phải lấy mẫu đất để kiểm tra. Phương pháp lấy mẫu đất theo Tiêu chuẩn 10TCN 367:1999.

3. Nước tưới

- Không sử dụng nước thải công nghiệp, nước thải từ bệnh viện, khu dân cư, trang trại chăn nuôi, lò giết mổ gia súc chưa qua xử lý; nước phân tươi, nước giải, nước ao tù đọng để tưới trực tiếp cho rau.

- Nước tưới cho rau không bị ô nhiễm bởi các sinh vật và hóa chất độc hại, hàm lượng một số hóa chất không vượt quá mức cho phép. Trước khi sản xuất RAT và trong quá trình sản xuất khi thấy có nguy cơ gây ô nhiễm phải lấy mẫu nước kiểm tra. Phương

pháp lấy mẫu nước theo Tiêu chuẩn TCVN 6000:1995 đối với nước giếng, nước ngầm, hoặc Tiêu chuẩn TCVN 5996:1995 đối với nước ao, hồ, sông rạch.

4. Quy trình sản xuất RAT

Tổ chức, cá nhân sản xuất RAT phải cam kết thực hiện các quy trình sản xuất RAT do Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn hoặc tỉnh, thành phố nơi tiến hành sản xuất ban hành.

Trong thời gian chờ soát xét, chuyển đổi các quy trình sản xuất RAT hiện có cho phù hợp với Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn và hướng dẫn thực hành nông nghiệp tốt VietGAP, các tổ chức, cá nhân được phép sử dụng các quy trình sản xuất RAT hiện có do Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn và tỉnh, thành phố đã ban hành.

5. Điều kiện sơ chế rau

- Có địa điểm, nhà xưởng, nguồn nước rửa, dụng cụ sơ chế, phương tiện vận chuyển, bao gói sản phẩm đảm bảo vệ sinh an toàn theo QTSXRAT.

- Người lao động không bị bệnh truyền nhiễm và được tập huấn về sơ chế RAT.

PHỤ LỤC 03

QUY TRÌNH THỰC HÀNH SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP TỐT CHO RAU QUẢ TƯƠI AN TOÀN TẠI VIỆT NAM (VietGAP)

(Ban hành kèm theo Quyết định số 379 /QĐ-BNN-KHCN ngày 28 tháng 01 năm 2008 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn)

1. Đánh giá và lựa chọn vùng sản xuất:

1.1. Vùng sản xuất rau, quả áp dụng theo VietGAP phải được khảo sát, đánh giá sự phù hợp giữa điều kiện sản xuất thực tế với quy định hiện hành của Nhà nước đối với các mối nguy gây ô nhiễm về hóa học, sinh học và vật lý lên rau, quả. Trong trường hợp không đáp ứng các điều kiện thì phải có đủ cơ sở chứng minh có thể khắc phục được hoặc làm giảm các nguy cơ tiềm ẩn.

1.2. Vùng sản xuất rau, quả có mối nguy cơ ô nhiễm hóa học, sinh học, vật lý cao và không thể khắc phục thì không được sản xuất theo VietGAP.

2. Giống và gốc ghép:

2.1. Giống và gốc ghép phải có nguồn gốc rõ ràng, được cơ quan nhà nước có thẩm quyền cấp phép sản xuất.

2.2. Giống và gốc ghép tự sản xuất phải có hồ sơ ghi lại đầy đủ các biện pháp xử lý hạt giống, xử lý cây con, hóa chất sử dụng, thời gian, tên người xử lý và mục đích xử lý.

Trong trường hợp giống và gốc ghép không tự sản xuất phải có hồ sơ ghi rõ tên và địa chỉ của tổ chức, cá nhân và thời gian cung cấp, số lượng, chủng loại, phương pháp xử lý giống, gốc ghép (nếu có).

3. Quản lý đất và giá thể:

3.1. Hàng năm, phải tiến hành phân tích, đánh giá các nguy cơ tiềm ẩn trong đất và giá thể theo tiêu chuẩn hiện hành của Nhà nước.

3.2. Cần có biện pháp chống xói mòn và thoái hóa đất. Các biện pháp này phải được ghi chép và lưu trong hồ sơ.

3.3. Khi cần thiết phải xử lý các nguy cơ tiềm ẩn từ đất và giá thể, tổ chức và cá nhân sản xuất phải được sự tư vấn của nhà chuyên môn và phải ghi chép và lưu trong hồ sơ các biện pháp xử lý.

3.4. Không được chăn thả vật nuôi gây ô nghiễm nguồn đất, nước trong vùng sản xuất. Nếu bắt buộc phải chăn nuôi thì phải có chuồng trại và có biện pháp xử lý chất thải đảm bảo không gây ô nhiễm môi trường và sản phẩm sau khi thu hoạch.

4. Phân bón và chất phụ gia:

4.1. Từng vụ phải đánh giá nguy cơ ô nhiễm hóa học, sinh học và vật lý do sử dụng phân bón và chất phụ gia, ghi chép và lưu trong hồ sơ. Nếu xác định có nguy cơ ô

nhiễm trong việc sử dụng phân bón hay chất phụ gia, cần áp dụng các biện pháp nhằm giảm thiểu nguy cơ ô nhiễm lên rau, quả.

4.2. Lựa chọn phân bón và các chất phụ gia nhằm giảm thiểu nguy cơ gây ô nhiễm lên rau, quả. Chỉ sử dụng các loại phân bón có trong danh mục được phép sản xuất, kinh doanh tại Việt Nam.

4.3. Không sử dụng phân hữu cơ chưa qua xử lý (ủ hoai mục). Trong trường hợp phân hữu cơ được xử lý tại chỗ, phải ghi lại thời gian và phương pháp xử lý. Trường hợp không tự sản xuất phân hữu cơ, phải có hồ sơ ghi rõ tên và địa chỉ của tổ chức, cá nhân và thời gian cung cấp, số lượng, chủng loại, phương pháp xử lý.

4.4. Các dụng cụ để bón phân sau khi sử dụng phải được vệ sinh và phải được bảo dưỡng thường xuyên.

4.5. Nơi chứa phân bón hay khu vực để trang thiết bị phục vụ phối trộn và đóng gói phân bón, chất phụ gia cần phải được xây dựng và bảo dưỡng để đảm bảo giảm nguy cơ gây ô nhiễm vùng sản xuất và nguồn nước.

4.6. Lưu giữ hồ sơ phân bón và chất phụ gia khi mua (ghi rõ nguồn gốc, tên sản phẩm, thời gian và số lượng mua).

4.7. Lưu giữ hồ sơ khi sử dụng phân bón và chất phụ gia (ghi rõ thời gian bón, tên phân bón, địa điểm, liều lượng, phương pháp bón phân và tên người bón).

5. Nước tưới:

5.1. Nước tưới cho sản xuất và xử lý sau thu hoạch rau, quả phải đảm bảo theo tiêu chuẩn hiện hành của Việt Nam hoặc tiêu chuẩn mà Việt Nam đang áp dụng.

5.2. Việc đánh giá nguy cơ ô nhiễm hóa chất và sinh học từ nguồn nước sử dụng cho: tưới, phun thuốc bảo vệ thực vật, sử dụng cho bảo quản, chế biến, xử lý sản phẩm, làm sạch và vệ sinh, phải được ghi chép và lưu trong hồ sơ.

5.3. Trường hợp nước của vùng sản xuất không đạt tiêu chuẩn, phải thay thế bằng nguồn nước khác an toàn hoặc chỉ sử dụng nước sau khi đã xử lý và kiểm tra đạt yêu cầu về chất lượng. Ghi chép phương pháp xử lý, kết quả kiểm tra và lưu trong hồ sơ.

5.4. Không dùng nước thải công nghiệp, nước thải từ các bệnh viện, các khu dân cư tập trung, các trang trại chăn nuôi, các lò giết mổ gia súc gia cầm, nước phân tươi, nước giải chưa qua xử lý trong sản xuất và xử lý sau thu hoạch.

6. Hóa chất (bao gồm cả thuốc bảo vệ thực vật):

6.1. Người lao động và tổ chức, cá nhân sử dụng lao động phải được tập huấn về phương pháp sử dụng thuốc bảo vệ thực vật và các biện pháp sử dụng bảo đảm an toàn.

6.2. Trường hợp cần lựa chọn các loại thuốc bảo vệ thực vật và chất điều hòa sinh trưởng cho phù hợp, cần có ý kiến của người có chuyên môn về lĩnh vực bảo vệ thực vật.

6.3. Nên áp dụng các biện pháp quản lý sâu bệnh tổng hợp (IPM), quản lý cây trồng tổng hợp (ICM) nhằm hạn chế việc sử dụng thuốc bảo vệ thực vật.

6.4. Chỉ được phép mua thuốc bảo vệ thực vật từ các cửa hàng được phép kinh doanh thuốc kinh doanh thuốc bảo vệ thực vật.

6.5. Chỉ sử dụng thuốc bảo vệ thực vật trong danh mục được phép sử dụng cho từng loại rau, quả tại Việt Nam.

6.6. Phải sử dụng hóa chất đúng theo sự hướng dẫn ghi trên nhãn hàng hóa hoặc hướng dẫn của cơ quan nhà nước có thẩm quyền nhằm đảm bảo an toàn cho vùng sản xuất và sản phẩm.

6.7. Thời gian cách ly phải đảm bảo theo đúng hướng dẫn sử dụng thuốc bảo vệ thực vật ghi trên nhãn hàng hóa.

6.8. Các hỗn hợp hóa chất và thuốc bảo vệ thực vật dùng không hết cần được xử lý đảm bảo không làm ô nhiễm môi trường.

6.9. Sau mỗi lần phun thuốc, dụng cụ phải vệ sinh sạch sẽ và thường xuyên bảo dưỡng, kiểm tra. Nước rửa dụng cụ cần được xử lý tránh làm ô nhiễm môi trường.

6.10. Kho chứa hóa chất phải đảm bảo theo quy định, xây dựng ở nơi thoáng mát, an toàn, có nội quy và được khóa cẩn thận. Phải có bảng hướng dẫn và thiết bị sơ cứu. Chỉ những người có trách nhiệm mới được vào kho.

6.11. Không để thuốc bảo vệ thực vật dạng lỏng trên giá phía trên các thuốc dạng bột.

6.12. Hóa chất cần giữ nguyên trong bao bì, thùng chứa chuyên dụng với nhãn mác rõ ràng. Nếu đổi hóa chất sang bao bì, thùng chứa khác, phải ghi rõ đầy đủ tên hóa chất, hướng dẫn sử dụng như bao bì, thùng chứa hóa chất gốc.

6.13. Các hóa chất hết hạn sử dụng hoặc đã bị cấm sử dụng phải ghi rõ trong sổ sách theo dõi và lưu giữ nơi an toàn cho đến khi xử lý theo quy định của Nhà nước

6.14. Ghi chép các hóa chất đã sử dụng cho từng vụ (tên hóa chất, lý do, vùng sản xuất, thời gian, liều lượng, phương pháp, thời gian cách ly và tên người sử dụng).

6.15. Lưu giữ hồ sơ các hóa chất khi mua và khi sử dụng (tên hóa chất, người bán, thời gian mua, số lượng, hạn sử dụng, ngày sản xuất, ngày sử dụng).

6.16. Không tái sử dụng các bao bì, thùng chứa hóa chất. Những vỏ bao bì, thùng chứa phải thu gom và cất giữ ở nơi an toàn cho đến khi xử lý theo quy định của Nhà nước.

6.17. Nếu phát hiện dư lượng hóa chất trong rau quả vượt quá mức tối đa cho phép phải dừng ngay việc thu hoạch, mua bán sản phẩm, xác định nguyên nhân ô nhiễm và nhanh chóng áp dụng các biện pháp ngăn chặn giảm thiểu ô nhiễm. Phải ghi chép cụ thể trong hồ sơ lưu trữ.

6.18. Các loại nhiên liệu, xăng, dầu và hóa chất khác cần được lưu trữ riêng nhằm hạn chế nguy cơ gây ô nhiễm lên rau, quả.

6.19. Thường xuyên kiểm tra việc thực hiện quy trình sản xuất và dư lượng hóa chất có trong rau, quả theo yêu cầu của khách hàng hoặc cơ quan chức năng có thẩm quyền. Các chỉ tiêu phân tích phải tiến hành tại các phòng thí nghiệm đạt tiêu chuẩn quốc gia hoặc quốc tế về lĩnh vực dư lượng thuốc bảo vệ thực vật.

7. Thu hoạch và xử lý sau thu hoạch:

7.1. Thiết bị, vật tư và đồ chứa

7.1.1. Sản phẩm sau khi thu hoạch không được để tiếp xúc trực tiếp với đất và hạn chế để qua đêm.

7.1.2. Thiết bị, thùng chứa hay vật tư tiếp xúc trực tiếp với rau, quả phải được làm từ các nguyên liệu không gây ô nhiễm lên sản phẩm.

7.1.3. Thiết bị, thùng chứa hay vật tư phải đảm bảo chắc chắn và vệ sinh sạch sẽ trước khi sử dụng.

7.1.4. Thùng đựng phế thải, hóa chất bảo vệ thực vật và các chất nguy hiểm khác phải được đánh dấu rõ ràng và không dùng chung để đựng sản phẩm.

7.1.5. Thường xuyên kiểm tra và bảo trì thiết bị, dụng cụ nhằm hạn chế nguy cơ ô nhiễm lên sản phẩm.

7.1.6. Thiết bị, thùng chứa rau, quả thu hoạch và vật liệu đóng gói phải cất giữ riêng biệt, cách ly với kho chứa hóa chất, phân bón và chất phụ gia và có các biện pháp hạn chế nguy cơ gây ô nhiễm.

7.2. Thiết kế và nhà xưởng

7.2.1. Cần hạn chế đến mức tối đa nguy cơ ô nhiễm ngay từ khi thiết kế, xây dựng nhà xưởng và công trình phục vụ cho việc gieo trồng, xử lý, đóng gói, bảo quản.

7.2.2. Khu vực xử lý, đóng gói và bảo quản sản phẩm rau quả phải tách biệt khu chứa xăng, dầu, mỡ và và máy móc nông nghiệp để phòng ngừa nguy cơ ô nhiễm lên sản phẩm.

7.2.3. Phải có hệ thống xử lý rác thải và hệ thống thoát nước nhằm giảm thiểu nguy cơ ô nhiễm đến vùng sản xuất và nguồn nước.

7.2.4. Các bóng đèn chiếu sáng trong khu vực sơ chế, đóng gói phải có lớp chống vỡ. Trong trường hợp bóng đèn bị vỡ và rơi xuống sản phẩm phải loại bỏ sản phẩm và làm sạch khu vực đó.

7.2.5. Các thiết bị và dụng cụ đóng gói, xử lý sản phẩm phải có rào ngăn cách đảm bảo an toàn.

7.3. Vệ sinh nhà xưởng

7.3.1. Nhà xưởng phải được vệ sinh bằng các loại hóa chất thích hợp theo quy định không gây ô nhiễm lên sản phẩm và môi trường.

7.3.2. Thường xuyên vệ sinh nhà xưởng, thiết bị, dụng cụ.

7.4. Phòng chống dịch hại

7.4.1. Phải cách ly gia súc và gia cầm khỏi khu vực sơ chế, đóng gói và bảo quản rau, quả.

7.4.2. Phải có các biện pháp ngăn chặn các sinh vật lây nhiễm vào các khu vực sơ chế, đóng gói và bảo quản.

7.4.3. Phải đặt đúng chỗ bả và bẫy để phòng trừ dịch hại và đảm bảo không làm ô nhiễm rau, quả, thùng chứa và vật liệu đóng gói. Phải ghi chú rõ ràng vị trí đặt bả và bẫy.

7.5. Vệ sinh cá nhân

7.5.1. Người lao động cần được tập huấn kiến thức và cung cấp tài liệu cần thiết về thực hành vệ sinh cá nhân và phải được ghi trong hồ sơ.

7.5.2. Nội quy vệ sinh cá nhân phải được đặt tại các địa điểm dễ thấy.

7.5.3. Cần có nhà vệ sinh và trang thiết bị cần thiết ở nhà vệ sinh và duy trì đảm bảo điều kiện vệ sinh cho người lao động.

7.5.4. Chất thải của nhà vệ sinh phải được xử lý.

7.6. Xử lý sản phẩm

7.6.1. Chỉ sử dụng các loại hóa chất, chế phẩm, màng sáp cho phép trong quá trình xử lý sau thu hoạch.

7.6.2. Nước sử dụng cho xử lý rau, quả sau thu hoạch phải đảm bảo chất lượng theo quy định.

7.7. Bảo quản và vận chuyển

7.7.1. Phương tiện vận chuyển phải được làm sạch trước khi xếp thùng chứa sản phẩm.

7.7.2. Không bảo quản và vận chuyển sản phẩm chung với các hàng hóa khác có nguy cơ gây ô nhiễm sản phẩm.

7.7.3. Phải thường xuyên khử trùng kho bảo quản và phương tiện vận chuyển.

8. Quản lý và xử lý chất thải:

8.1. Phải có biện pháp quản lý và xử lý chất thải, nước thải phát sinh từ hoạt động sản xuất, sơ chế và bảo quản sản phẩm.

9. Người lao động:

9.1. An toàn lao động

9.1.1. Người được giao nhiệm vụ quản lý và sử dụng hóa chất phải có kiến thức và kỹ năng về hóa chất và kỹ năng ghi chép.

9.1.2. Tổ chức và cá nhân sản xuất cung cấp trang thiết bị và áp dụng các biện pháp sơ cứu cần thiết và đưa đến bệnh viện gần nhất khi người lao động bị nhiễm hóa chất.

9.1.3. Phải có tài liệu hướng dẫn các bước sơ cứu và có bảng hướng dẫn tại kho chứa hóa chất.

9.1.4. Người được giao nhiệm vụ xử lý và sử dụng hóa chất hoặc tiếp cận các vùng mới phun thuốc phải được trang bị quần áo bảo hộ và thiết bị phun thuốc.

9.1.5. Quần áo bảo hộ lao động phải được giặt sạch và không được để chung với thuốc bảo vệ thực vật.

9.1.6. Phải có biển cảnh báo vùng sản xuất rau, quả vừa mới được phun thuốc.

9.2. Điều kiện làm việc

9.2.1. Nhà làm việc thoáng mát, mật độ người làm việc hợp lý.

9.2.2. Điều kiện làm việc phải đảm bảo và phù hợp với sức khỏe người lao động. Người lao động phải được cung cấp quần áo bảo hộ.

9.2.3. Các phương tiện, trang thiết bị, công cụ (các thiết bị điện và cơ khí) phải thường xuyên được kiểm tra, bảo dưỡng nhằm tránh rủi ro gây tai nạn cho người sử dụng.

9.2.4. Phải có quy trình thao thác an toàn nhằm hạn chế tối đa rủi ro di chuyển hoặc nâng vác các vật nặng.

9.3. Phúc lợi xã hội của người lao động:

9.3.1. Tuổi lao động phải phù hợp với các quy định của pháp luật Việt Nam.

9.3.2. Khu nhà ở cho người lao động phải phù hợp với điều kiện sinh hoạt và có những thiết bị, dịch vụ cơ bản.

9.3.3. Lương, thù lao cho người lao động phải hợp lý, phù hợp với Luật Lao động của Việt Nam

9.4. Đào tạo:

9.4.1. Trước khi làm việc, người lao động phải được thông báo về những nguy cơ liên quan đến sức khỏe và điều kiện an toàn.

9.4.2. Người lao động phải được tập huấn công việc trong các lĩnh vực dưới đây:

- Phương pháp sử dụng các trang thiết bị, dụng cụ.
- Các hướng dẫn sơ cứu tai nạn lao động.
- Sử dụng an toàn các hóa chất, vệ sinh cá nhân.

10. Ghi chép, lưu trữ hồ sơ, truy nguyên nguồn gốc và thu hồi sản phẩm:

10.1. Tổ chức và cá nhân sản xuất rau, quả theo VietGAP phải ghi chép và lưu giữ đầy đủ nhật ký sản xuất, nhật ký về bảo vệ thực vật, phân bón, bán sản phẩm, v.v...

10.2. Tổ chức và cá nhân sản xuất theo VietGAP phải tự kiểm tra hoặc thuê kiểm tra viên kiểm tra nội bộ xem việc thực hiện sản xuất, ghi chép và lưu trữ hồ sơ đã đạt

yêu cầu chưa. Nếu chưa đạt yêu cầu thì phải có biện pháp khắc phục và phải được lưu trong hồ sơ.

10.3. Hồ sơ phải được thiết lập cho từng chi tiết trong các khâu thực hành VietGAP và được lưu giữ tại cơ sở sản xuất.

10.4. Hồ sơ phải được lưu trữ ít nhất hai năm hoặc lâu hơn nếu có yêu cầu của khách hàng hoặc cơ quan quản lý.

10.5. Sản phẩm sản xuất theo VietGAP phải được ghi rõ vị trí và mã số của lô sản xuất. Vị trí và mã số của lô sản xuất phải được lập hồ sơ và lưu trữ.

10.6. Bao bì, thùng chứa sản phẩm cần có nhãn mác để giúp việc truy nguyên nguồn gốc được dễ dàng.

10.7. Mỗi khi xuất hàng, phải ghi chép rõ thời gian cung cấp, nơi nhận và lưu giữ hồ sơ cho từng lô sản phẩm.

10.8. Khi phát hiện sản phẩm bị ô nhiễm hoặc có nguy cơ ô nhiễm, phải cách ly lô sản phẩm đó và ngừng phân phối. Nếu đã phân phối, phải thông báo ngay tới người tiêu dùng.

10.9. Điều tra nguyên nhân ô nhiễm và thực hiện các biện pháp ngăn ngừa tái nhiễm, đồng thời có hồ sơ ghi lại nguy cơ và giải pháp xử lý.

11. Kiểm tra nội bộ:

11.1. Tổ chức và cá nhân sản xuất rau, quả phải tiến hành kiểm tra nội bộ ít nhất mỗi năm một lần.

11.2. Việc kiểm tra phải được thực hiện theo bảng kiểm tra đánh giá; sau khi kiểm tra xong, tổ chức, cá nhân sản xuất hoặc kiểm tra viên có nhiệm vụ ký vào bảng kiểm tra đánh giá. Bảng tự kiểm tra đánh giá, bảng kiểm tra (đột xuất và định kỳ) của cơ quan nhà nước có thẩm quyền phải được lưu trong hồ sơ.

11.3. Tổ chức và cá nhân sản xuất theo VietGAP phải tổng kết và báo cáo kết quả kiểm tra cho cơ quan quản lý chất lượng khi có yêu cầu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

Tài liệu tiếng Việt

1. ACT, 2001. *Tiêu chuẩn nông nghiệp hữu cơ.*

2. Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2008. *Hội nghị triển khai dự án "Huấn luyện nông dân sản xuất và xây dựng mô hình chè an toàn theo hướng GAP''*, Phú Thọ.

3. Nguyễn Văn Đĩnh và nnk, 2007. *Giáo trình Biện pháp sinh học bảo vệ thực vật*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.

4. Foodlink, 1999. *Các tiêu chuẩn cơ bản sản xuất và chế biến sản phẩm nông nghiệp hữu cơ, phong trào nông nghiệp hữu cơ ở Việt Nam.*

5. Hà Quang Hùng, 2005. *Kiểm dịch thực vật*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.

6. Phạm Văn Lầm, 1994. *Nhận dạng và bảo vệ thiên địch chính trên ruộng lúa*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.

7. Lester W. Burgess, Timothy E. Knight, Len Tesoriero, Phan Thuy Hien, 2009. *Cẩm nang chẩn đoán bệnh cây ở Việt Nam*, Chuyên khảo ACIAR số 129a, 210pp ACIAR Canbera.

8. Đặng Vũ Thị Thanh, 2008. *Các loài nấm gây bệnh hại cây trồng ở Việt Nam,* NXB Nông nghiệp, Hà Nội.

9. Các văn bản nhà nước về sản xuất sản phẩm nông nghiệp sạch và tiêu chuẩn chất lượng.

Tài liệu tiếng nước ngoài

10. FAO, 2011. *Organic Agriculture at FAO*-Country profiles and Statistics.

11. Freyer B., 2003. *Fruchtfolgen*. Verlag Eugen Ulmer.

12. Himadri Panda and Dharamvir Hota, 2007. *Biofertilizers and Organic Farming,* Gene Tech Books.

13. Leithold G., 2000. *Bodenfruchtbarkeit im oekologischen Landbau*. Die Entwicklung von Fauna, Flora und Boden nach Umstellung auf oekologischen Landbau. Deutsche Wildtier Stiftung.

14. Leithold G., 2004. *Humusbilanzausgleich durch organiche Dungemittel: Chance fuer Bioabfallkomposte.* Bio-und Restabfallbehandlung, Witzenhausen Inst. 8.2004.

15. Neuerburg W. & S. Padel, 1992. *Organisch-biologischer Landbau in Praxis.* BLV Verlag Muenchen.

16. Oelhaf, R. C., 1978. *Organic agriculture. Economic and ecological comparisons with conventional methods*. Publisher: John Wiley and Sons.

17. Scheller E., 1999. *Pflanzenernaehrung und Duengung im organischen Landbau. Verlagsgesellschaft,* Duesseldorf.

18. Schachtschabel H. et.al., 1989. *Lehrbuch der Bodenkunde*. 12. Auflage. Enke Verlag, Stuttgart.

19. Vinod Kumar Jain, 2009. *Biotechnology in Sustainable and Organic Farming,* Oxford Book Company.

20. Voitl H., E. Guggenberger & J. Willi, 1980. *Das Grosse Buch vom biologischen Land-und Gartenbau.* Verlag Pietsch, Wien.

GIÁO TRÌNH NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

Chịu trách nhiệm xuất bản
TS. LÊ QUANG KHÔI

Phụ trách bản thảo
MINH THU - LÊ LÂN

Trình bày, bìa
ÁNH TUYẾT

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
167/6 Phương Mai - Đống Đa - Hà Nội
ĐT: (04) 38523887, (04) 38521940 - Fax: 04.35760748
Website: http://www.nxbnongnghiep.com
E-mail: nxbnn@yahoo.com.vn

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
58 Nguyễn Bỉnh Khiêm - Q.I - Tp. Hồ Chí Minh

$\frac{63-630}{NN-2012}-452/08-2012$

In 215 bản khổ 19×27cm tại Xưởng in NXB Nông nghiệp. Đăng ký KHXB số 225-2012/CXB/452-08/NN ngày 6/3/2012. Quyết định XB số: 165/QĐ-NN ngày 29/11/2012. In xong và nộp lưu chiểu quý IV/2012.